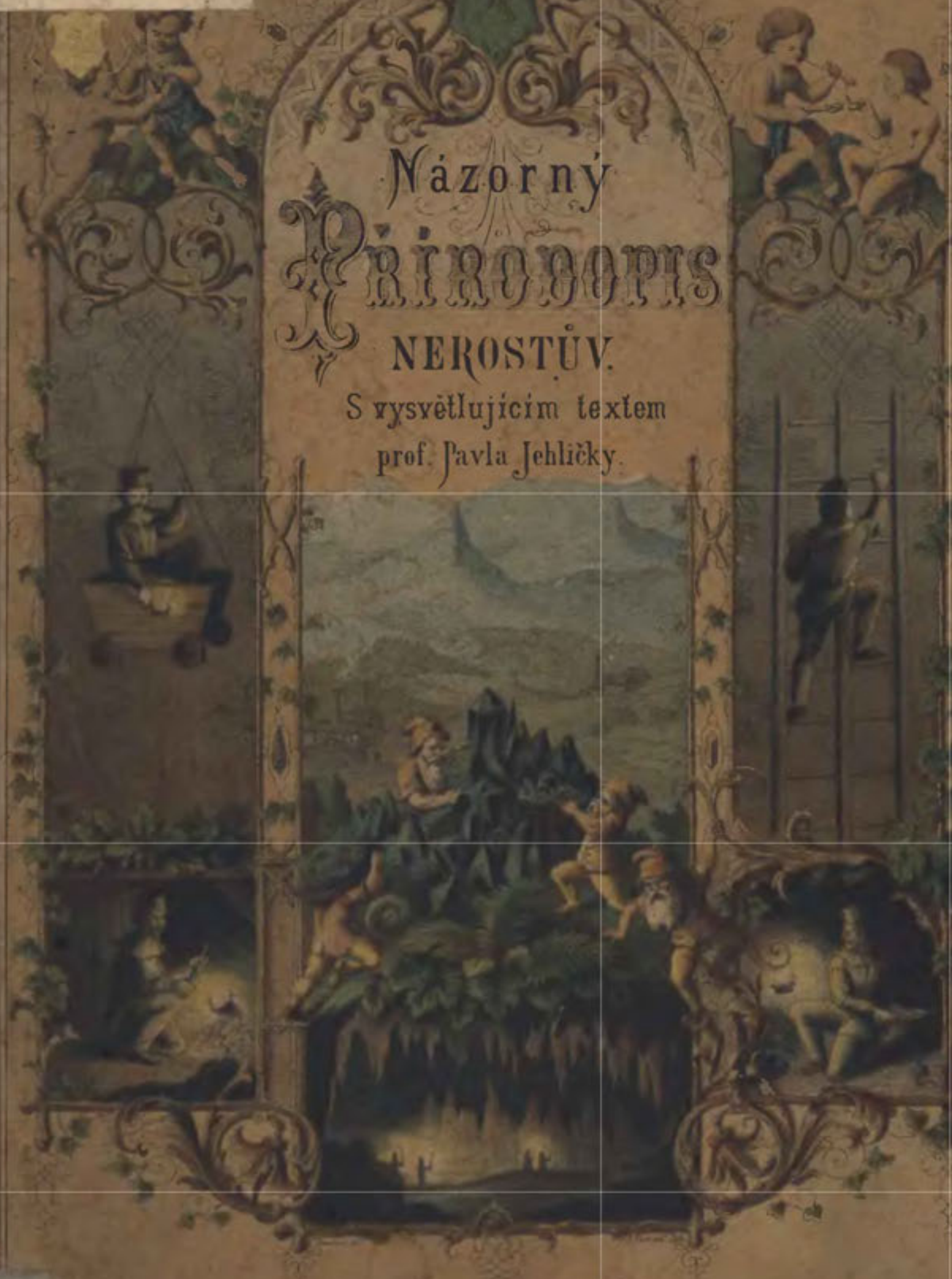


Světozor pro školu a dům VI.

SVĚTOZOR

PRO DŮM A ŠKOLU.

OBRAZY K NÁZORNÉMU VYUČOVÁNÍ S TEXTEM

OD

PROF. **PAVLA JEHLIČKY.**

DÍL VI.

NÁZORNÝ PŘÍRODOPIS NEROSTUV.

V PRAZE.

NÁKLADEM KNĚHKUPECTVÍ: I. L. KOBER.

1875.

NÁZORNÝ

PŘÍRODOPIS NEROSTŮV.

S vysvětlujícím textem

od

PROF. **PAVLA JEHLIČKY.**

S 33 obrazci v textu a 490 obrazci buď rýsovanými aneb malovanými a přirozeným leskem opatřenými na XXIV tabulkách.

V PRAZE.

NÁKLADEM KNĚHKUPECTVÍ: I. L. KOBER.

1875.

I. Část propravná.

O nerostech vůbec.

Nerosty (die Mineralien) *jsou přírodniny neústrojné.* Soujem všechněch tvoří třetí říši přírody, totiž *nerostectvo.*

Neústrojnými slují nerosty proto, že nemají ústrojův, totiž takových částí těla, které mezi sebou tvarem se liší a rozličné práce vykonávají; pročež nepozorujeme na nerostech žádných takových změn, které jmenujeme *výjevy životními.* Nerosty nepřijímají žádné potravy aniž se rozmnožují; slujíť také přírodninami *neživoucími.*

Poněvadž jmenujeme nerosty *přírodninami*, vylučujeme z nerostectva všecky ony výtvory neústrojné, které vznikly přičiněním člověka. Sklo na př. je těleso neústrojné, nicméně není předmětem přírodopisu, poněvadž se v přírodě nevyskytuje.

Nerosty jsou buď *pevné*, *kapalné* aneb *vzdušné.* Vzduch a vodu musíme též nerosty jmenovati, neboť nejsou ani živočichem, ani rostlinou. Nicméně, mluvíme-li o nerostech, míváme na zřeteli jen nerosty *pevné* a jmenujeme je často také hromadně *kameny.*

Nerosty pevné mají mnohem více do oka bijících vlastností, nežli nerosty kapalné a vzdušné, ačkoli přece nikdy nevynikají tak velikou rozmanitostí, jako rostliny a živočichové, neboť nedostává se jim rozličných ústrojů.

Popisujíce nerosty, můžeme tudíž přihlížeti jen předně ku *tvaru* a ku vnitřnímu uspořádání nejmenších částic a za druhé ku *hmotě* nerostů.

Vlastnosti nerostů, které vyplývají z poměru rozprostraněnosti, jmenujeme *tvaroslovné* čili *morfologické*; vlastnosti, které lpí na hmotě, jsou buď *silozpytné* aneb *lučebné* čili *chemické.*

Vlastnosti *silozpytné* jsou takové vlastnosti hmoty, které můžeme pozorovati, aniž by tím hmota sama nějaké změny utrpěla na př. poměry ku světlu, hustota nerostův a t. d.

Vlastnosti *lučebné* jsou ty, které nerost projevuje právě v tom případě, když hmota jeho se mění. Takové vlastnosti jsou ku příkladu způsoby tavení a rozpouštění se nerostů v rozličných tekutinách.

O tvaru nerostů vůbec.

Plyny mají jen pomíjejícně, dokavad vystupují nějakou kapalinou, podobu kulatou; pozorujeme to dobře na bublinkách ve vodě. Jsou li volné, nemají žádného určitého tvaru, nýbrž vyplňují každý všestranně uzavřený prostor úplně. Je-li nádoba, v kteréž bychom plyny chtěli uschovati, otevřena, těkají aneb rozptylují se; převládáť v nich síla odpudivá a jest příčinou jejich *rozpínavosti* čili *střivosti.* Že se vzduch při zemi naší udržuje a že v celku podobu koule má, jest výsledek přitažlivosti země.

Kapaliny mají též jen v malém podobu kulatou, jakož vidíme na kapkách dešťových; ve větším množství rozlévají se a vyplňují prázdné nádoby, nechť si jsou jakékoli. Od plynů liší se především tím, že nemají rozpínavosti. Dají se tudíž udržeti v nádobách nahoře otevřených. Síla, která částečky jejich dohromady poutá čili spojuje, jest větší nežli v plynech. Tato síla nazývá se *spojivosti.*

Avšak i tělesa světová mají podobu kulatou. Vidíme to na měsíci, na slunci i na oběžnicích. Pročež musíme za to míti, že *tvar kulatý jest všeobecným tvarem hmoty vůbec, nikoliv tudíž tvarem osoblivým.*

Nerosty pevné vyskytují se v dokonalosti své v tvarech *osoblivých*, totiž skoro každý ve tvaru vlastním. Tyto osoblivé tvary jsou *vždy hranaté* a *souměrné*, ba některé jsou i úplné pravidelné. Jsou obmezeny rovnými *plochami, hranami* a *rohy* a slují *hráně* čili *krystaly.*

Každý krystal jest nerostem jednoduchým; každy jest zároveň jedincem v nerostectvu podobně jako jest každý živočich jedincem (Individuum) v živočišstvu. Srůstá-li více hrání téže hmoty dohromady, jmenujeme takový nerost *nerostem složeným.*

Stává se obyčejně, že srůstáním krystalů nedospívají jednotlivci k úplnému rozvoji; jeden druhému vadí a tím způsobem bývají složené nerosty jenom *nahráněné* čili nedokonale vyhráněné.

Zevnější tvářnosť nahráněných nerostů bývá rozličným věcem podobna, buďto věcem přírodním aneb umělckým, pročež sluje zevnější tvar složených nahráněných nerostů tvarem *nápodobivým.* Často podobají se koulím, hroznům, strůmkům, lístkům a jiným věcem.

Jestliže jsou v nějakém kousku kamenu nerosty *rozličných druhů* pohromadě, nazýváme takový nerost nerostem *smíšeným;* jednotlivé nerosty v nem jsou jeho *složivem.*

Složivo má podobu buď *zrn* aneb *roubíků* a *vláken* aneb *destiček.* Podobou složiva určuje se *sloh* nerostů *složených* a *smíšených.* Tentýž jest buď *zrnitý*, aneb *tyčkovitý* a *vláknitý* aneb *skořepinatý* a *šupinkatý.*

Vedle velikého množství nerostů hránitelných jsou také některé pevné nerosty, které nikdy nenabývají *osoblivých* tvarů, čili které nikdy se nevyskytují vyhráněné, ba ani nedohráněné. Tyto nerosty nazýváme nerosty *beztvaré.* Podoby jejich jsou jenom nápodobivé, obyčejně hroznovité; u vnitř jsou vždycky *celistvé* a nemají žádného obzvláštního slohu.

O krystalech čili hráních.

Krystaly jsou nerosty stejnorodé, původně tvaru hranatého a souměrného.

Na každém krystalu pozorujeme tyto obmezné části: *rohy* čili hroty, *hrany* a *rovné plochy* čili *stěny.*

Kromě obmezných částí, jež na každém krystalu vidíme, klademe také v duchu do vnitřka krystalu určité *přímky a plochy*, které nevidíme, které si jenom představujeme a které můžeme jedině ukázati na uměle zhotovených tvarech, které se dle libosti naší dají vrtati a řezati.

Přímky, které táhneme středobodem hrání, jmenujeme osy, a plochy, které v duchu klademe do hrání, jmenujeme řezy. Na tvarech uměle ku př. ze dřeva zhotovených můžeme řezy provésti skutečně.

Plochy. (Tab. *A.*)

Všecky zevnější plochy čili stěny hrání i všecky řezy jmenují se tak jako v měřictví: *trojúhelníky, čtyrúhelníky, pětiúhelníky, šestiúhelníky* a t. d. totiž dle počtu úhlů, který vždy počtu stran v jedné každé ploše se rovná. Rovněž se vyznačuje těmiže jmeny jako v měřictví i určitá podoba jednoho každého úhelníka a tudíž máme v krystalopisu:

1) *Trojúhelníky: pravidelný* čili *trojec* (obr. 13.), kterýžto má všecky strany vespolek sobě rovné; souměrný čili *rovnoramenný* (obr. 15.); nesouměrný čili různostranný neb *různoramenný* (obr. 17.).

2) *Čtyrúhelníky: čtverec* (obr. 1.) čili pravidelný čtyrúhelník. Úhlopříčné jeho jsou sobě rovny, stojí na sobě kolmo a půlí se vzájemně ve středobodu; *kosočtverec* (obr. 3.). Tento má všecky strany a protilehlé úhly sobě rovné. Úhlopříčné jsou rozdílně dlouhé, stojí však na sobě kolmo a půlí se na vzájem. Ta, která spojuje úhly ostré, jest delší. *Obdélník* (obr. 5.) má protilehlé strany sobě rovné a každý úhel jeho jest úhlem pravým. Úhlopříčné rovnají se sobě. *Kosodélník* (obr. 7.); *lichoběžník* (obr. 9.); *různoběžník* (obr. 11.). Z různoběžníků jest nejdůležitější tak zvaný *komolec* čili *deltoid* (ob. 11.), jehož různě dlouhé úhlopříčné na sobě stojí kolmo.

3) *Pětiúhelníky* a to jenom souměrné jako na obrazu 19. Tyto mají jen 4 strany vespolek a těmto stranám protilehlé úhly sobě rovny.

4) *Šestiúhelníky* a to: *pravidelný* (obr. 21.) čili šesterec a *souměrné* buď rovnostranné s úhly střídavě sobě rovnými, aneb rovnoúhelné se stranami střídavě rovnými aneb jen se čtyrmi a dvěma stranami sobě rovnými.

5) *Osmiúhelníky* a to jedině *souměrné* buď se střídavě sobě rovnými úhly a rovně dlouhými stranami aneb se střídavě sobě rovnými stranami a rovně velikými úhly (obr. 23.).

6) *Dvanáctiúhelníky* a to též jen souměrnými jako na obr. 25. V krystalopisu jest velmi užitečno sestaviti plochy do určitých řad čili skupin tím způsobem, že do každé skupiny jen ty plochy se řadí, které vznikají souměrným opsáním jedné kolem druhé. Hlavnější z těchto skupin jsou následující:

1. Skupina *šesterečná.* Tato obsahuje pravidelný trojúhelník, pak šesterec a souměrné šestiúhelníky, které mají buď všecky strany aneb všecky úhly sobě rovné. Kolem šesterce dá se vykresliti jiný šesterec, když vedeme kolmice na úhlopříčné skrze rohy; oba tyto šesterce jsou vzájemně v postavení *úhlopříčném.*

2. Skupina *čtverečná.* Tato obsahuje čtverce a souměrné osmiúhelníky.

3. Skupina *kosočtverečná.* Tato obsahuje kosočtverce a obdélníky, neboť kolem kosočtverce lze vykresliti obdélník a kolem tohoto opět kosočtverec. Do této skupiny patří též některé šestiúhelníky jako ABCDEF v obr. 2.

Nalézají-li se na povrchu hráně plochy jen jediného způsobu a vesměs shodné, jmenujeme takovou hráni tvarem *jednoduchým*; jsou-li však na krystalu plochy rozdílné, jmenuje se tvarem *složeným* čili *spojkou* aneb *kombinací.*

Pojmenování hrání děje se rozličným způsobem:

1. Dle počtu a podoby ploch čili stěn, ku př. šestistěn (obr. 2.), osmistěn (obr. 14.), dvanáctistěn kosočtverečný (obr. 4.), čtyrmecítmastěn různoběžníkový (obr. 10.) a komolcový (obr. 12.), dvanáctistěn pětiúhelníkový (obr. 20.).

2. Dle polohy ploch. V tom ohledu sluší rozeznávati hlavně *jehlany* čili pyramidy a *hranoly.* Prvnější jsou obmezeny samými trojúhelníky a tyto se vespolek sbíhají ve dvou bodech, špičkách neb pólech; druhé mají podobu hranatých sloupů a jsou zakončeny buď vodorovnou půdicí čili plochou spodovou, aneb plochami jehlanů aneb podobných tvarů Obr. 10. představuje jehlan čtverečný; obr. 18. jehlan kosočtverečný; obr. 22., 24. a 25. představují hranoly a obr. 6. a 8. jsou tvary tabulkovité.

Plocha spodová neb básická sluje ta, na které hranol stojí aneb která leží v jehlanu v rovné vzdálenosti od obou jeho špiček neb pólů.

3. Dle nerostu, na němž tvar nejobyčejněji se vyskytuje ku př. granátotvar (obr. 4.).

Na spojkách čili kombinacích nerozhoduje o povaze tvaru podoba ploch, nýbrž hlavně jejich poloha a sklon.

Hrany.

Hrany jsou přímky, v nichž se dvě obmezné plochy hrání protínají. Velikosť sklonu těchto dvou ploch nazývá se *velikostí hrany*, určuje se jako každý úhel totiž stupni a jest nejdůležitějším předmětem krystalopisného měření.

Měření hran děje se *hranoměrem.* Hranoměr má podobu polokruhu na 180 stupňů rozděleného. V průměru polokruhu leží pravítko s rovnou ostrou hranou; jiné pravítko dá se okolo středobodu tak otáčeti, že jeho jedno rameno vždy na nějaké číslo na polokruhu ukazuje, kdežto druhé rameno zároveň s prvním pravítkem hranu, kterou měříme, svírá. Sluší hranoměr na krystal přiložiti tím způsobem, aby stál přímo na hraně a aby ramena obou pravítek dokonale na plochy přiléhala.

Upotřebení takového hranoměru zakládá se na větě geometrické, že úhly vrcholové jsou sobě rovny. Hrana, která má více než 90 stupňů, sluje *tupou*, která má méně nežli 90 stupňů, *ostrou* hranou.

Délka hrany nepadá v krystalopisu skoro nic na váhu

Leží-li v hraně nějakého tvaru plocha, pravíme, že jest tato hrana *otupena.* Obr. 8. na tabulce B představuje šestistěn s hranami otupenými. Leží-li v hraně nějakého tvaru dvě plochy sebe protínající, pravíme, že jest tato hrana *přiostřena.* V každém případě jest takový tvar spojkou.

Rohy čili hroty.

Rohy jsou místa na hrání, kde se nejméně tři plochy a tudíž i tři hrany dohromady sbíhají. Dvě plochy nemohou tvořiti roh.

Dle počtu ploch jmenují se rohy: *tříploché, čtyrploché, šestiploché* a t. d.

Dle jakosti hran jsou rohy: *jednohranné, dvojhranné, trojhranné.*

Součet všechněch úhlů, které leží kolem rohu, nemůže nikdy dosáhnouti 360 stupňů, jinak by zanikl roh v ploše rovné.

Čím více se přibližuje součet všech úhlů jednoho rohu 360 stupňům, tím jest roh tupější; čím menší jest součet tento, tím jest roh ostřejší. Leží-li v rohu nějakého krystalu jediná plocha, pravíme, že jest roh *otupen.* Obr. 7. na tab. B představuje šestistěn s rohy otupenými. Sbíhají-li se v rohu nějakého krystalu plochy buď směrem hran aneb směrem ploch, pravíme, že jest roh *přiostřen.* Obr. 10. na tab. B představuje šestistěn s rohy ode ploch přiostřenými neb zahrocenými.

V každém případě jest takový tvar kombinací.

Osy.

Osy jsou přímky myšlené, jdoucí prostředkem hrání a končící na povrchu jejich ve dvou shodných

rozích, aneb v středobodu dvou shodných hran neb ploch.

Všecky shodné obmezné části mají k osám souměrnou polohu, buď že jsou od nich stejně vzdáleny aneb k nim stejně nakloněny aneb s nimi rovnoběžné.

Povaha os a tudíž i způsob souměrnosti hrání jsou rozličné. V tomto ohledu jest důležito všimnouti si dobře podoby plochy spodové aneb plochy řezu, na které osa stojí buď kolmo aneb šikmo.

Osa, která stojí kolmo na ploše ze skupiny šesterečné, jmenuje se osou *šesterečnou.*

Osa, která stojí kolmo na ploše ze skupiny čtverečné, jmenuje se osou *čtverečnou.*

Osa, která stojí kolmo na ploše ze skupiny kosočtverečné, jmenuje se *kosočtverečnou* neb *kosočtvercovou.*

Osa, která stojí *šikmo* na ploše ze skupiny kosočtverečné, sluje osou *klonotvarnou.*

Osa, která stojí šikmo na ploše kosodélníkové, sluje osou *kosodélníkovou.*

Osa šesterečná a čtverečná jsou osy *hlavní;* ostatní osy považují se jen v některých případech za osy hlavní, jinak jsou osami *vedlejšími.*

Povahou osy určuje se i způsob souměrnosti; tato jest tudíž následující: *šesterečná, čtverečná, kosočtverečná, klonotvárná, kosodélníková.*

Aby bylo lze souměrnost hrání dobře posouditi, staví se krystal tak, aby ona osa, ku kteréž plochy, hrany a rohy nejpřiměřenější mají polohu, stála kolmo.

Soustavy hrání.

Krystaly dají se dle rozličného způsobu souměrnosti a tudíž dle os sestaviti do určitých skupenin čili *soustav.*

1. *Jsou krystaly mající 3 stejně dlouhé a na sobě kolmé osy čtverečné, 4 rovněž stejně dlouhé osy šesterečné a 6 os kosočtverečných, tudíž dohromady 13 os, trojího způsobu.* Tyto krystaly tvoří dohromady *soustavu mnohoosou.* Jednotlivé tvary jejich mají jmena podlé počtu a podoby stěn; jehlanců a hranolů mezi nimi není. Souměrnost jejich jest trojí.

2. *Jsou krystaly mající jednu osu šesterečnou* (tab. B, obr. 16.) *a 3 stejně dlouhé, v úhlech 60 stupňů ve středobodu se protínající osy kosočtverečné.* Osa šesterečná jest osou hlavní; délka její může býti rozličná. Souměrnost jejich jest dvojí.

Soujem všechněch těchto hrání jmenujeme soustavou *šesterečnou.*

3. *Jsou krystaly mající jedinou osu čtverečnou a dvě stejně dlouhé osy kosočtverečné.* Osa čtverečná je osou hlavní a může míti rozličnou délku; všecky 3 osy stojí však na sobě kolmo. (Tab. B, obr. 12.)

Soujem všechněch těchto hrání jmenujeme soustavou *čtverečnou.* Souměrnost jejich jest dvojí.

4. *Jsou krystaly mající tři různě dlouhé avšak na sobě kolmo stojící osy kosočtverečné.* Jedna z nich a to kterákoli považuje se za osu hlavní, ostatní dvě jsou pak osami vedlejšími. (Tab. B, obr. 13.)

Soujem všechněch těchto hrání jmenujeme soustavou *kosočtverečnou.* Souměrnost jejich jest jen jediná.

5. *Jsou krystaly mající tři různě dlouhé osy, z nichž jedna stojí šikmo, dvě však na sobě kolmo.* Krystaly tohoto způsobu tvoří soustavu *klonotvarnou* neb *jednoklonnou.* (Tab. B, obr. 14.)

6. *Jsou konečně krystaly mající tři různě dlouhé a vesměs na sobě šikmo stojící osy kosodélníkové.* (Tab. B, obr. 15.)

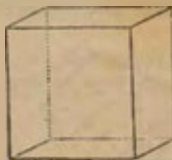
Soujem jejich jmenujeme soustavou *trojklonnou.*

Krystaly soustavy jedno- a trojklonné ukazují jen velmi malou souměrnost a často bývá nesnadné vysvětliti povahu jedné každé plochy v kombinaci mnohoploché.

Tvary soustavy mnohoosé.

Hlavnější tvary soustavy mnohoosé jsou:

1. *Krychle* čili *šestistěn* (Hexaeder). Šestistěn jest omezen šesti shodnými čtverci, má $\frac{4 \times 6}{2} = 12$ hran 90^0 velikých a 8 třiplochých pravidelných rohů. Jest vůbec tvarem pravidelným a tudíž mohou se krychle mezi sebou lišiti jedině velikostí.



Osy čtverečné končí v prostředku dvou protilehlých ploch; osy šesterečné končí v protilehlých rozích a osy kosočtverečné končí v prostředku protilehlých hran.

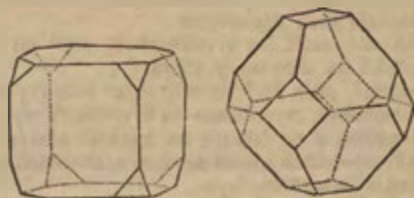
Poněvadž jest krychle mezi všemi krystaly, které 13 os mají, tvarem nejjednodušším, a poněvadž se v přírodě samostatně dosti hojně vyskytuje, jmenuje se soustava mnohoosá také *krychlovou.*

V krychli hrání se sůl kamenná, kazivec a leštěnec olověný. Na tab. B, obr. 2. jest krychle s plochami rýhovanými.

2. *Osmistěn* (Oktaeder). Osmistěn jest omezen osmi shodnými rovnostrannými trojúhelníky. Má $\frac{3 \times 8}{2} = 12$ rovně velikých hran a 6 čtyrplochých jednohranných rohů. Jest také tělesem pravidelným.

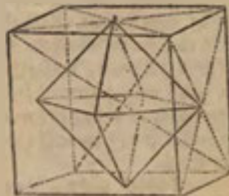


Chceme-li osmistěn porovnati se šestistěnem, musíme oba tvary rovnoběžně postaviti tak, aby plocha šestistěnu a roh osmistěnu k sobě mířily. Pochopíme, že v těch místech, kde má šestistěn rohy, leží plochy osmistěnné a opáčně; pak porozumíme snadno vypo-



dobněným složeným tvarům. Oba jsou spojky šestistěnu a osmistěnu; v prvnější převládá šestistěn, v druhé však osmistěn. Podobná spojka jest na tab. B, obr. 7.

Myslímeli si osmistěn vložený do krychle, vyskytuje se jakožto jádro v šestistěnu. Tento případ objevuje se dosti často na pěkném nerostu, nazvaném kazivec; tento mívá ve fialových krychlích žlutý osmistěn.



3. *Dvanáctistěn kosočtverečný* (Rhombendodekaeder) tab. A, obr. 4. jest omezen 12 shodnými kosočtverci. Má $\frac{4 \times 12}{2} = 24$ shodné hrany, 6 čtyrplochých a 8 třiplochých rohů.

Osa čtverečná jde protilehlými čtyrplochými rohy, osa šesterečná jde třiplochými rohy a osa kosočtverečná jde středem rovnoběžných kosočtverců.

Dvanáctistěn kosočtverečný není sice tělesem zcela pravidelným, neboť má rohy dvojí, nicméně

jest přece jediným svého způsobu. Sluje kosočtverečným, poněvadž v soustavě krychlové ještě jiné dvanáctistěny se vyskytují, na př. dvanáctistěn pětiúhelníkový.

Granát obecný bývá velmi krásně v tomto tvaru vyhráněn. Obr. 8. na tab. B představuje kombinaci tohoto tvaru s krychlí.



4. *Čtyřikrátšestistěn* (Tetrakishexaeder) má v celku podobu šestistěnu, nad jehož každou stěnou se nalézá souploší čtyř shodných rovnoramenných trojúhelníků, tudíž je všech $4 \times 6 = 24$.

Hran má $\frac{3 \times 24}{2} = 36$ a to 12 delších a 24 kratších; delší leží podobně jako hrany krychle. Rohů má 8 šestiplochých nalezajících se v těch místech, kde jsou na krychli, a 6 čtyrplochých jednohranných, ležících nade středem stěn krychlových. Z toho snadno lze seznati polohu jedné každé osy. Tento tvar nevyskytuje se osoblivě na nerostech, nýbrž jen v kombinacích a to nejvíce na kazivci.

Bije do očí, že jest více čtyřikrátšestistěnů možných; rozměry jejich kolísají se mezi šestistěnem a dvanáctistěnem kosočtverečným.



5. *Třikrátosmistěn* (Triakisoktaeder) má v celku podobu osmistěnu, nad jehož každou stěnou se nalézá souploší tří shodných rovnoramenných trojúhelníků, tudíž je všech $3 \times 8 = 24$.

Hran má $\frac{3 \times 24}{2} = 36$ a to 12 delších a 24 kratších. Delší hrany mají tuže polohu jako hrany osmistěnu.

Rohů má 6 osmiplochých dvojhranných, nalézajících se tu, kde jsou i na osmistěnu, a 8 tříplochých jednohranných, ležících zrovna nade středem stěn osmistěnu.

Kdo zná směr os v osmistěnu, určí jej velmi snadno také na třikrátosmistěnu.

Podobně jako čtyřikrátšestistěn nevyskytuje se i třikrátosmistěn samostatně na krystalech, nýbrž jen v kombinacích a to nejvíce na leštěnci olověném.

Třikrátosmistěn kolísá se mezi osmistěnem a dvanáctistěnem kosočtverečným.

6. *Čtyrmecítmastěn komolcový* (Deltoidikositetraeder) (Tab. A obr. 12.) jest omezen 24 shodnými komolci čili deltoidy; má tudíž $\frac{4 \times 24}{2} = 48$ hran dvojího způsobu: 24 kratší a 24 delší. Rohy má troje: 6 čtyrplochých jednohranných, ležících podobně jako rohy osmistěnu, 8 tříplochých jednohranných, ležících zrovna nade středem stěn osmistěnu a 12 čtyřplochých dvojhranných, ležících nade středem hran osmistěnu. Z toho jest patrné, že osy čtverečné jdou skrze rohy čtyrploché jednohranné, osy šesterečné skrze rohy tříploché a osy kosočtverečné skrze rohy čtyrploché dvojhranné.

Tento pěkný tvar vyskytuje se samostatně na granátu obecném a na nerostu, který bývá v starých lávách vrostlý a *leucitem* sluje. Kromě toho objevuje se spojen s jinými tvary soustavy krychlové. Tab. B obr. 10. představuje spojku krychle a čtyrmecítmastěnu komolcového. Na tabulce II. obr. 9. jest znázorněná kombinace dvanáctistěnu kosočtverečného se čtyrmecítmastěnem komolcovým, jakáž se často nalézá na granátu obecném.

7. *Osmačtyřicetistěn* (Tetrakontaoktaeder) jest omezen 48 shodnými, různostrannými trojúhelníky; má tudíž $\frac{3 \times 48}{2} = 72$ hrany trojího způsobu a to 24 nejdelší, 24 nejkratší a 24 prostřední.



Rohů má 6 osmiplochých dvouhranných, ležících podobně jako rohy osmistěnu; 8 šestiplochých dvouhranných, ležících nade středem stěn osmistěnu a 12 čtyrplochých dvouhranných, ležících nade středem hran osmistěnu.

Z tohoto porovnání osmačtyřicetistěnu s osmistěnem poznáváme, že v osmačtyřicetistěnu jdou osy čtverečné skrze rohy osmiploché, osy šesterečné skrze rohy šestiploché, a osy kosočtverečné skrze rohy čtyrploché.

Osmačtyřicetistěn objevuje se samostatně na nejtvrdším nerostu totiž na *diamantu*, přicházívá však též ve spojení s tvary jinými. Obraz 11. na tab. II. představuje spojku dvanáctistěnu kosočtverečného s čtyrmecítmastěnem komolcovým a s osmačtyřicetistěnem.

Kromě těchto sedmi tvarů, z nichž každý plným počtem os, totiž 13, se vyznamenává, jsou ještě v soustavě krychlové jiné tvary, které nemají tak dokonalou trojí souměrnost. Každý z nich dá se, když se hledí na polohu jeho ploch, spojiti s některým z dosud jmenovaných tvarů, jenom ne s krychlí a s dvanáctistěnem. Při tomto porovnávání pozoruje se však, že tyto nové tvary mají počet ploch o polovičku menší nežli má ten tvar, s nímž je porovnáváme. Pro tuto příčinu obdržely pojmenování *tvarů poloplochých.*

Takové poloploché tvary jsou:

1. *Čtyrstěn* (Tetraeder). Tento se může dle polohy ploch považovati za polovičku osmistěnu. Jest omezen 4 shodnými rovnostrannými trojúhelníky, má $\frac{3 \times 4}{2} = 6$ hran a 4 rohy. Jest jedním z 5 pravidelných těles.



Objevuje se nejobyčejněji v kombinaci s krychlí a otupuje v tom případě střídavé rohy krychle, jak to na obr. 18. na tab. XI. je viděti, kterýž představuje spojku krychle, čtyrstěnu a dvanáctistěnu kosočtverečného. Tato spojka vyskytuje se na leštěnci plavém.

2. *Dvanáctistěn pětiúhelníkový.* (Pentagonaldodekaeder). Jest omezen dvanácti shodnými pětiúhelníky; má $\frac{5 \times 12}{2} = 30$ hran, 6 delších a 24 kratší. Delší hrany leží tak jako stěny krychle. Rohů má 20 a to 8 tříplochých jednohranných a 12 tříplochých dvouhranných. Vyskytuje se samostatně na kyzu železném a v kombinacích. Obr. 9. na tab. B představuje takovou spojku dvanáctistěnu petiúhelníkového a šestistěnu.



Tento dvanáctistěn jest podlé polohy a počtu ploch polovicí čtyřikrátšestistěnu.

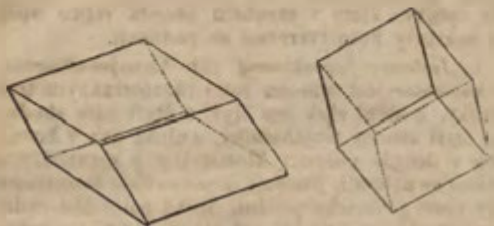
Na tabulce I. jsou ještě vyobrazeny: *třikrátčtyrstěn* (Triakistetraeder) obr. 3. a *šestkrátčtyrstěn* (Hexakistetraeder obr. 4. Na tab. A obr. 10. a na tab. XVIII. obr. 4. je *čtyrmecítmastěn různoběžníkový* (Trapezoidikositetraeder). Tyto tři poslední tvary jakož i ještě *dvanáctistěn komolcový* (Deltoiddodekaeder) vyskytují se na nerostech mnohem řídčeji nežli všecky předešlé.

Všech tvarů v soustavě krychlové jest tudíž 13.

Tvary soustavy šesterečné.

Hlavnější tvary soustavy šesterečné jsou:

1. *Klenec* (Rhomboeder). Jest omezen $3 \times 2 = 6$ shodnými kosočtverci; má $\frac{4 \times 6}{2} = 12$ hran dvojího



způsobu: tři a tři osní a šest pásných čili pobočných, které leží klikatě kolem tvaru. Rohů má 8 a to dvé špičky čili póly a 6 rohů pásných tříplochých, dvojhrannych.



V pólech končí hlavní osa šesterečná a úhly, které leží kolem do kola, jsou sobě rovny. Jsou-li tyto úhly tupé, jsou také osní hrany tupé a klenec sám sluje klencem *tupým*. Jsou-li úhly kolem pólu ostré, jsou i osní hrany ostré a klenec sám sluje *ostrým*.

Jest tudíž veliký počet klenců, které se vespolek liší rozměry hran; rozhraní mezi tupými a ostrými klenci činí šeststěn, ač sám mezi klence vřaděn býti nemůže.

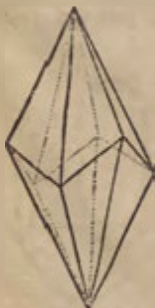
Velmi tupé klence mají podobu tenkých šesterečných destiček; velmi ostré klence podobají se jehlám.

V klencích hrání se velmi mnoho nerostů, z nichž vápenec jest nejobyčejnější. Proto má se klenec za základní tvar soustavy šesterečné a tato sluje také soustavou *klencovou*.

2. *Jehlan* neb *jehlanec šesterečný* (Hexagonale Pyramide) jest omezen dvakrát šesti shodnými rovnoramennými trojúhelníky; má $\frac{3 \times 12}{2} = 18$ hran dvojího způsobu a to: 6 osních v hořejší polovici, 6 osních ve spodní polovici a 6 pásných kolem do kola, ležících v jedné rovné ploše. Rohů má 8 a to dva šestiploché jednohranné póly a 6 čtyrplochých dvouhranných kolem do kola. V šestiplochých rozích čili v pólech končí osa šesterečná. Jehlany šesterečné mohou býti rovněž tak jako klence tupější a ostřejší.



3. *Jehlanec klencový* čili *vápencotvar* (Skolenoeder) jest omezen 2×6 shodnými různostrannými trojúhelníky; má $\frac{3 \times 12}{2} = 18$ hran trojího způsobu a to: nejdelší, prostřední a nejkratší. Nejdelší a prostřední střídají se vespolek; nejkratší leží klikatě kolem pásu podobně jako pásné hrany klence, odkud název jehlan *klencový* se odvozuje. Dle geometrie není tento tvar vlastně ani žádným jehlanem, neboť nemá spodové plochy rovné.

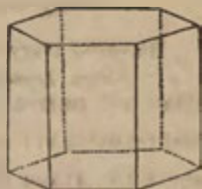


Rohů má 3; dva jsou šestiploché dvojhranné, v nich končí osa šesterečná; šest jest čtyrplochých trojhranných.

Tento tvar vyskytuje se hlavně na vápenci, pročež také *vápencotvarem* sluje.

Ku každému klenci dá se připojiti jehlanec klencový; tudíž může býti jehlanců klencových veliké množství.

4. *Hranol šesterečný* (das hexagonale Prisma) jest omezen šesti plochami, běžícími s hlavní osou rovnoběžně. Hrany, v nichž tyto plochy se protínají, jsou 120 stupňů veliké. Poněvadž plochy hranolu s hlavní osou jsou rovnoběžné, nemohou samy o sobě prostor uzavírati; k tomu jest zapotřebí ještě jiného tvaru a to buď plochy spodové, aneb jehlanu, aneb klence. Sám o sobě může hranol přirovnáván býti neurčitě dlouhému hranatému sloupu; délka hranolu jest tudíž v krystalopisu vlastností docela nepodstatnou. Velmi krátké hranoly mají podobu tabulek neb destiček.



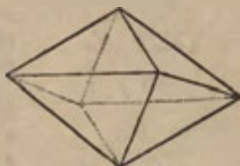
Obr. 6 na tab. B ukazuje hranol šesterečný, jenž jest uzavřen jehlanem šesterečným a obr. 5. ukazuje hranol šesterečný, který jest uzavřen na hořejším konci klencem.

5. *Spodová plocha šesterečná.* Tato stojí kolmo na ose šesterečné a mívá obyčejně podobu šesterce, někdy též pravidelného trojúhelníku neb souměrného deviti- neb dvanáctiúhelníku.

Tvary soustavy čtverečné.

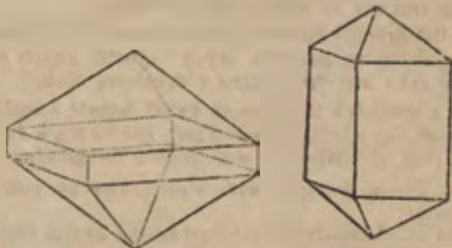
Hlavnější tvary soustavy čtverečné jsou:

1. *Jehlan čtverečný* (die quadratische Pyramide) jest omezen dvakrát čtyřmi shodnými trojúhelníky; má $\frac{3 \times 8}{2} = 12$ hran dvojího způsobu a to 4 osní nahoře a 4 osní dole a 4 pásné v prostředku. Rohů má 6 vesměs čtyrplochých; dva z nich jsou jednohranné špičky čili póly, ostatní jsou dvojhranné a slují pásné neb pobočné.



Jehlany čtverečné liší se od sebe rozměry a postavením; dle rozměrů jsou buď tupé aneb ostré, dle postavení jsou buď *rovnoběžné* aneb *úhlopříčné*.

2. *Hranol čtverečný* (das quadratische Prisma) jest omezen čtyrmi s hlavní osou rovnoběžnými a



v hranách 90 stupňů se protínajícími plochami. Uzavřen může býti buď jehlanem čtverečným aneb plochou spodovou. Délka hranolu nepadá na váhu. Velmi krátké hranoly mají podobu čtverečných destiček.

3. *Plocha spodová.* Tato stojí na ose hlavní kolmo a má obyčejně podobu čtverce. Na tabulce I. obr. 24. ukazuje krystal, cirkónu a to hranol čtverečný a jehlan čtverečný v postavení rovnoběžném; obr. 25. oba

jmenované tvary v postavení úhlopříčném; obr. 26. dva hranoly v postavení úhlopříčném a jehlan.

Na tab. VII. obr. 7. jest kombinace hranolu čtverečného s jehlanem čtverečným v postavení úhlopříčném a s plochou spodovou.

Na tab. XX. obr. 20. je spojka dvou hranolů čtverečných v postavení úhlopříčném, pak dvou jehlanců v postavení úhlopříčném a plochy spodové.

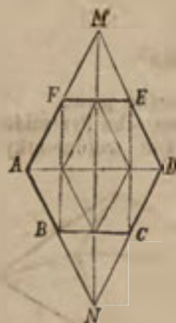
Tvary soustavy kosočtverečné.

Hlavnější tvary soustavy kosočtverečné jsou:

1. *Jehlan kosočtverečný* (die rhombische Pyramide), jest omezen $2 \times 4 = 8$ shodnými různostrannými trojúhelníky; má $\frac{3 \times 8}{2} = 12$ hran trojího způsobu a to: 4 osní tupé, 4 osní ostré a 4 pobočné neb pásné, ležící v jediné rovné ploše. Rohů má 6, vesměs čtyrplochých dvojbranných.

Nechť postavíme jehlan kosočtverečný na kterýkoli roh, vždycky bude jeviti se tatáž souměrnost; obyčejně stavívá se tak, že tupý pobočný roh míří k pozorovateli. V tomto postavení stojí před pozorovatelem *hlavní* osa kolmo, jedna z vedlejších os má směr podél pozorovatele a tato sluje osou *podélnou*, druhá má směr napříč pozorovatele, a tato sluje osou *popříčnou.*

Obraz *ADM* to znázorní:



Kdyby pozorovatel stál u *A* a hleděl směrem *AD*, bude osa *AD* osou vedlejší podélnou a *MN* bude vedlejší osou *příčnou.* Hlavní osu lze si mysliti, anať stojí kolmo na ploše papíru v bodu, v němž se *AD* a *MN* protínají.

Jehlanů kosočtverečných může býti velmi mnoho a tyto mohou míti plochy spodové buď sobě podobné aneb nepodobné. Ve spojkách objevují se jehlany kosočtverečné vždy 8 shodnými a ke všem třem osám nakloněnými plochami.

2. *Hranoly kosočtverečné.* Tyto jsou trojího způsobu:

a) *hranol kosočtverečný přímý* jest omezen čtyřmi s hlavní osou rovnoběžnými plochami;

b) *hranol vodorovný podélný* jest omezen čtyřmi s podélnou osou rovnoběžnými plochami;

c) *hranol vodorovný příčný* jest omezen čtyřmi s osou příčnou rovnoběžnými plochami.

Oba hranoly vodorovné křižují se tudíž v úhlech 90° velikých ve směrech svých; plochy jejich mají polohu jako střechy, pročež i *střechany* slují.

Ve spojkách objevuje se každý hranol kosočtverečný čtyřmi shodnými plochami, kteréž jen k dvěma osám jsou skloněny, se třetí jsouce rovnoběžny.

3. *Plochy párové.* Tyto stojí kolmo na osách a jsou trojí:

a) *plochy spodové*, tyto stojí kolmo na ose hlavní;
b) *plochy příčné*, tyto stojí kolmo na ose podélné;
c) *plochy podélné*, tyto stojí kolmo na ose příčné.

Ve spojkách objevují se párové plochy ve způsobu dvou shodných, rovnoběžných a na protilehlých koncích krystalu se nalézajících ploch.

Na tab. II. obr. 1., 2., 3., 4., 30., na tab. XI. obr. 24., na tab. XII. obr. 1., 2., 3., na tab. XIX. obr. 15., 16. a na tab. XXI. obr. 18. znázorňují snadno rozluštitelné spojky soustavy kosočtverečné.

Tvary soustavy jednoklonné.

V soustavě jednoklonné neb *klonotvarné* není žádných jednoduchých tvarů, totiž takových, které by byly omezeny plochami shodnými. Jsou tu jen samé spojky, které v mnohém ohledu velice spojkám soustavy kosočtverečné se podobají.

1. *Jehlanec jednoklonný* neb *klonokosočtverečný* neb *klonotvar* jest omezen osmi různostrannými trojúhelníky, z nichž však jen čtyři a čtyři jsou shodny. Tyto čtyři shodné trojúhelníky, z nichž dva v hořejší a dva v dolejší polovici klonotvaru v rovnoběžném položení se nalézají, jmenují se *polovičkou klonotvaru;* jedny tvoří polovičku přední, druhé polovičku zadní. Ve spojkách jeví se každá polovička čtyřmi shodnými, ku všem třem osám se klonícími plochami.

Jehlanů jednoklonných jest velmi mnoho, v kombinacích bývají obyčejně jen jejich polovičky.

2. *Hranoly.* Tyto mají podobnou polohu jako hranoly v soustavě kosočtverečné s tímto však rozdílem:

a) hranol kosočtverečný přímý je v soustavě klonotvarné hranolem *nakloněným;*

b) jeden z hranolů vodorovných čili střechanů zůstává nezměněný;

c) druhý hranol vodorovný rozpadá se na dvě polovičky neb polostřechany a jeví se ve spojkách v podobě tvarů shodných s jednou vedlejší osou rovnoběžných ploch.

3. *Plochy párové.* Tyto mají tuže polohu jako v soustavě kosočtverečné s tím toliko rozdílem. že dvě z nich nestojí na svých osách kolmo, nýbrž šikmo.



Obraz vedlejší znázorňuje spojku klonotvarnou a to následujících tvarů: hranolu klonotvarného s dvěma plochami podélnými a oběma polovičkami hranolu vodorovného příčného.

Takto bývá vybráněn živec.

Tvar sádrovce jest kombinace přední polovice klonotvaru, pak hranolu klonokosočtverečného a dvou ploch podélných.





Tvar jinorázu jest kombinace hranolu klonokosočtverečného, zakončeného zadní polovicí velmi tupého klonotvaru a plochy spodové; po stranách jsou dvě plochy podélné.

Tvar augitu jest kombinace hranolu klonokosočtverečného, zakončeného zadní polovicí tupého klonotvaru a na hranách otupeného oběma páry ploch, totiž příčnou a podélnou.





Tvar volframitu jest spojka hranolu klonokosočtverečného zakončeného oběma polovicema hranolu vodorovného příčného, pak hranolu vodorovného podélného a dvou ploch příčných.

Spojky klonotvarné jsou vyobrazeny také na tab. VI. obr. 1., 2., 3., tab. VII. obr. 4., tab. X. obr. 7., 8., tab XI. obr. 14., 15., 22., tab. XXI. obr. 22., tab. XXII. obr. 15.

Tvary soustavy trojklonné.

V soustavě trojklonné není rovněž jako v soustavě jednoklonné žádných tvarů jednoduchých; jsouť zde jen samé spojky a jednotlivé tvary objevují se na nich veskrz jen v podobě dvou shodných a rovnoběžných ploch. Pro tuto povahu jest určování a rozebírání spojek trojklonných velmi nesnadné.

1. *Jehlanec trojklonný* neb *kosodélníkový* jest omezen osmi jen po dvou sobě rovnými plochami. Každé dvě těchto shodných a mezi sebou rovnoběžných, avšak ke všem třem osám nakloněných ploch sluje *čtvrtinou trojklonotvaru* a to: přední a zadní, levou a pravou.

2. *Hranoly trojklonné* objevují se též jen v podobě dvou shodných a rovnoběžných ploch, kteréž však jen ku dvěma osám se sklánějí, s třetí jsouce rovnoběžny. Jsouť tudíž v soustavě trojklonné jen samé polohranoly, a to:

a) dva polohranoly šikmé, které jsou s osou hlavní rovnoběžny;

b) dva polohranoly příčné, s osou příčnou rovnoběžné;

c) dva polohranoly podélné, s osou podélnou rovnoběžné.

3. *Plochy párové.* Tyto mají tuže polohu, jako v soustavě kosočtverečné, s tím však rozdílem, že jsou vesměs každá ku své ose nakloněny; plocha spodová jest nakloněna k ose hlavní; plocha příčná jest nakloněna k ose podélné a plocha podélná jest nakloněna k ose příčné.

Spojky trojklonné jsou: na tab. VI. obr. 5. obyčejný tvar periklinu; na tab. XVI. obr. 23. obyčejný tvar skalice modré.

Zákony kombinac.

Jednoduché tvary spojují se vespolek v tvar složený nikoliv nahodile, nýbrž dle určitých zákonů. Zákonnitost tato činí určování a vysvětlování kombinac možné a toto poznání jest cílem prostého krystalopisu.

Zákony kombinac jsou:

1. Jenom tvary jedné a téže soustavy mohou se spojiti v tvar složený. Jest tudíž tolikero různých kombinac, kolikero jest soustav hrání a skupin v nich buď plno- aneb poloplochých.

2. Tvary se spojují jen v takovém postavení, v kterém osy jednoho s osami druhého splývají a v kterém tudíž jeden tvar z druhého může býti odvozen.

3. Obyčejně převládá jeden tvar a ostatní vyskytují se na něm v podobě ploch podřízených, které buď hrany neb rohy převládajícího tvaru buď otupují aneb přiostřují.

4. Souměrnost žádá toho, aby na obou koncích jedné a téže osy se nalézaly plochy neb rohy rovné povahy a v stejném počtu; výminka toho je vzácná a krystaly, které mají konce jedné a též osy různě obmezené, slují *polotvarné.* Takové bývají krystaly topasu tab. II. obr. 2. a turmalínu tab. V. obr. 8. a 9.

O srostlicích.

Srostlice jsou tvary vzniklé pravidelným srůstáním dvou krystalů. Pravidelnost záleží v tom, že jeden naproti druhému má takovou polohu, jakoby byl otočen o 180° kolem osy, která stojí kolmo na ploše, která oba krystaly spojuje.

Tato spojovací plocha jde středobodem srostlice a je vždy rovnoběžná s určitou plochou téže soustavy, ku které tvary srostlic náležejí; buď se již na krystalu vyskytuje aneb může býti přiměřeným otupením neb řezem vytknuta.

Oba krystaly srostlic buď sebe na vzájem pronikají, a jeden vyčnívá částečně z ploch druhého (tyto slují také *prorostlice*) aneb oba jsou k sobě jen přirostlé a dotýkají se sebe jen v ploše spojovací, v kterémžto případě jedenkaždý na polovičku je skrácen. Tyto prozrazují se pozorovateli úhlem vbíhavým, jako zářezem, který vniká do krystalu.

Srostlice slují také krystaly *dvojčatými* neb dvojčaty.

Toto pravidelné dvojčaté srůstání může se také vícekrát opakovati, v kterémžto případě obyčejně jenom oba krajní tvary bývají úplněji vyvinuty, ústřední bývají velmi zakrnělé. Někdy se prozrazuje takové srůstání četných jedinců jenom rovnoběžnými rýhami.

Vyobr. prorostlice obyčejného živce, tak zvaná karlovarská srostlice, má spojovací plochu rovnoběžnou s plochou podélnou soustavy klonotvarné, srostlice rudy cínové má spojovací plochu rovnoběžnou s plochou jehlance čtverečného v postavení úhlopříčném, kterážto plocha na tvaru sice se nenalézá, avšak otupením hran osních jehlancových snadno se dá utvořiti.

Na tab. I. obr. 19. a 20. je srostlice šesti jedinců chrysoberyllu.

Na tab. V. obr. 5. jest prorostlice staurolithu ze soustavy kosočtverečné.

Na tab. VI. obr. 4. je srostlice čtyř jedinců živce.

Na tab. VII. obr. 14. jest srostlice vápencotvarů; spojovací plocha je rovnoběžná s plochou spodovou.

Na tab. X. obr. 9. je srostlice sádrovce; spojovací plocha je rovnoběžná s plochou příčnou soustavy klonotvarné.

Na tab. XI. obr. 25. je srostlice dvou krychlí; vyskytuje se na salmiaku.

Obraz 11. na téže tabulce není srostlice, neboť jednotlivé krystaly, a sice osmistěny, jsou vesměs srostlé v postavení rovnoběžném.

Na tab. XVI. obr. 9. je strostlice malachitu; plocha spojovací je rovnoběžná s plochou příčnou soustavy klonotvarné.

Na tab. XVIII. obr. 11. je srostlice čtyř jedinců kyzu železného hranolového.

Na tab. XX. obr. 8. je hvězdovitá srostlice běloby; krystaly patří do soustavy kosočtverečné.

Na tab. XXI. obr. 17. je srostlice tří jedinců soustavy čtverečné; vyskytuje se na rutilu.

O nepravidelném srůstání krystalů.

Srostlice jsou pravidelně srostlé krystaly a nejjednodušší způsob nerostů složených. Všeliký jiný způsob srůstání nerostů sluje *nepravidelným.*

Pravidelným srůstáním nerostů vznikají tvary hranaté, na nichžto souměrnost jest patrná; nepravidelným srůstáním vznikají tvary v celku velmi různé, kteréž pochopíme nejlépe, když je porovnáme s věcmi, jimž se poněkud podobají. Takové tvary nazýváme vůbec tvary *nápodobivými*.

V některých tvarech nápodobivých jest ještě možno stopovati a ustanoviti podoby jednotlivých hrání, které skládají celý tvar, v mnohých jest to nesnadné, ba nemožné.

Nejsnadněji lze pozorovati v nerostu složeném podoby jednotlivých krystalů, když tyto tvoří *druzu*. V druze jsou krystaly jedním koncem svým k hornině přirostlé, druhým volným koncem však vyčnívají do prostoru, v němž krystalování nenalezalo žádných překážek pročež tyto konce dokonale bývají vyvinuty. V druzách vyskytují se krystaly nejobyčejněji.

Na tab. III. obr. 6. a 7. jsou druzy křemenu; na tab VII. obr. 3. je druza mesotypu; na tab. X. obr. 3. druza aragonitu; na tab. XI. obr. 9. druza coelestinu; na tab. XVI. obr. 8. druza malachitu a obr. 16. druza dioptasu; na tab. XVIII. obr. 16. druza rudy železné magnetové; na tab XIX. obr. 5. druza ocelku.

Nemají li nahloučené krystaly žádné společné podpory, vyvinují-li se na vše strany okolo určitého bodu, slují *skupeninou hrání*: taková skupenina hrání jest vyobrazena na tab. XIX. obr. 10. a jest to skupenina hrání skalice zelené, jak vznikává často v nasyceném roztoku.

Rovněž dobře lze ještě rozeznati podoby jednotlivých krystalů na tvaru *stupňovitém* na tab. XI. obr. 11. a tab. XV. obr. 13. a poněkud i na tvaru *stromovitém*, jaký jest vyobrazen na tab. XVIII. obr. 6. Poslední krystal, jímž celý takový tvar se zakončuje, mívá obyčejně podobu dostatečně zřetelnou.

Ve všech ostatních nápodobivých tvarech jsou podoby jednotlivých krystalů nezřetelné. Obyčejnější takové nápodobivé tvary jsou:

kulovitý tab. VII. obr. 2., 18., tab. XVIII. obr. 23., tab. XIX obr. 3.;

ledvinitý tab. XVI obr. 12., tab. XIX obr. 6.;

hroznovitý tab. XVI. obr. 13., tab. XXI obr. 7., tab. II. obr. 31.;

hlízovitý tab. XIX. obr. 18., tab. XXII obr. 11.;

kapalinový neb *rampouchovitý* tab. VII. obr. 17., tab. XIX. obr. 1.;

korálovitý tab. VII. obr. 16.;

mechovitý tab. XIV. obr. 5., tab. XV. obr. 8., tab. III. obr. 15. (dendrit);

paprskovitý tab. XXII. obr. 20., tab. XVII. obr. 12.;

plechovitý tab. XIV. 2., 3., 4.;

stéblovitý tab. XIV. obr. 1.

Neurčitý tvar mají nerosty *vtroušené* tab. V. obr. 23., 24., tab. VI. obr. 6., 7., 8., tab. XIII. obr. 9., pak všeliké *úlomky* tab. IX. obr. 4. (opět dohromady spojené), tab. XI. obr. 2., 16., tab. XII obr. 8., 13., tab. V. obr. 20.,

slepence tab. IV. obr. 5.,

valouny tab. XII obr. 6., tab. XIII. obr. 5., 12., 13.

K valounům lze připočísti všeliký písek a drobty nerostů v něm obsažených, jako zlatý a platinový prášek, tab. XIII. obr 7, 8, 11.

Vyskytuje-li se nerost v podobě prášku neb tenounké vrstvy na povrchu nerostu jiného, sluje *nåletem*, tab. XII. obr. 8., tab. XV. obr. 11.

K nápodobivým tvarům patří také všecky *skameněliny* a *otisky*. Jsouť to nerosty v podobách rostlinných aneb živočišných. Objevují se nejvíce v horninách vápenatých a pískovcových, někdy i v hnědé rudě železné, když tato jest původu novějšího.

Na tab. VIII. obr. 2., 6., 8., tab. IX. obr. 3. jsou vyleštěné desky rozličných mramorů se skamenělinami korálů, lastur a ulit.

Na tab XVIII obr. 8. je skamenělý ammonit (Ammonites Amalthens).

Na tab. XIX obr. 4. jsou v hlinitém hnědelu misky mlže Avicula elegans.

Na tab. XII. obr. 6. nejsou skameněliny; zde jest vyobrazen hmyz v jantaru úplně zachovalý. Takový hmyz dá se rozpuštěním jantaru dobýti neporušený.

Jiný způsob tvarů nápodobivých jsou tak zvané *klamotvary, pakrystaly* neb *pseudomorfósy*. Tyto jsou nerosty v podobě krystalové, kterážto však jim původně nepřináleží, jsouc osoblivým tvarem hmoty jiné. Vznikají tím způsobem, že rozpuštěná hmota nějakého nerostu se usazuje, aneb že vyplní dutiny, které rozličné hráně, byvše rozpuštěny, po sobě zanechaly. Také se může hmota vyhráněného nerostu částečnou ztrátou součástek tak změniti, že musí býti již nazvána nerostem novým; při vší této změně může však zachovati tvar, který měla původně.

Případy klamotvarů jsou dosti hojné a jsou nám svědectvím, že i v zemi mezi nerosty neustále se dějí proměny, ač jednokaždá se dokonává v době dlouho trvající.

Obyčejné klamotvary jsou: křemen po kazivci. Křemen hrání se osoblivě v soustavě klencové, kazivec však v krychli; pozoruje se často, že křemičitá hmota pokrývá krychlové plochy kazivce a tím způsobem nabývá křemen neosoblivého tvaru šestistěnu. Živec hrání se v tvarech soustavy klonotvarné, měnívá se však tak dalece, že zbývá po něm měkká hlinka porculánová, která nicméně často původní podobu živce si osobuje.

Klamotvary jsou na povrchu svém nerovné, mdlé a uvnitř skoro drobivé.

Nerosty beztvaré, které se nikdy nehrání, objevují se vždy jen v tvarech nápodobivých, obyčejně hroznovitých.

O nepravidelnostech hrání.

Pojem krystalu žádá toho, aby krystal byl dle povahy svých os souměrný, aby měl rovné a hladké stěny a rovné hrany. V takovémto stavu bezvadné dokonalosti nalézá se však malý počet skutečných hrání; většina ukazuje mnohé nepravidelnosti, kterézto se však v žádném případě na velikost hran čili na úklon stěn nevztahují. Právě proto jest velikosť hran jedinou věcí, na kterou se krystalopis při posuzování krystalů může spoléhati.

Nejvíce se přibližují k úplné dokonalosti malé vrostlé krystaly; tyto však pro malé rozměry své činí pozorování nesnadným.

Velké krystaly ukazují mnohem více nepravidelností nežli malé, neboť rozličné překážky, které při krystalisování nerostům vadily, nabývají zde větší rozsáhlosti.

Nedokonalosť velmi mnohých hrání má příčinu svou v tom, že krystaly jsou přirostlé a že tudíž jen částečně se mohly vyvinouti; tak se to má v každé druze. Často bývá jenom jediný roh dokonale vymezen a z povahy jeho musíme si ostatní část tvaru v duchu doplniti, což jest jediné možno na základě zákonu o souměrnosti.

Nejnedokonalejší jsou krystaly, když se nalézají u velikém množství nepravidelně dohromady srostlé. Nemůžeme si mysliti jinak, nežli že svým časem v takových případech tvořilo se velmi mnoho hrání stejnou dobou, čímž žádná nemohla dospěti k dokonalosti; jedna vadila druhé a výsledek všeho jest, že nedokonalé krystaly mají dle povahy své podobu buď *zrn*, jako na tab. V. obr 24., tab. VI. obr. 16., 17., aneb *destiček* jako na tab. VI. obr. 12., aneb *jehlíček*, *roubíků* neb *vláken* jako na tab. IX. obr. 2.,

tab. XVIII. obr. 23., tab. XIX. obr. 17., tab. XXII. obr. 8., 9.

Všecky tyto nerosty s nedokonale vyvinutými jedinci jsou nerosty *složené* a slují v případě tom, když úplně vyvinuté tvary jedinců jejich jsou neznámé, nerosty *drobnotvarými*.

Nedokonalosti ploch čili *stěn* krystalů jsou trojího způsobu:

1) Stěny postrádají *hladkosti* a jsou *druzovité, drsné, šupinaté* a *rýhované*.

Druzovité stěny (tab. XVIII. obr. 5.) mají původ v tom, že celý krystal jest skupinou četných malých krystalků téže soustavy, jichž rohy z ploch jeho vynikají. Tak to bývá na krychlích kazivce, kdež z ploch vyčnívají rohy malých osmistěnů. (Tab. B. obr. 3.)

Drsné a *šupinaté* stěny mohou míti podobnou příčinu, obyčejné však jsou znamením počínajícího větrání krystalu. (Tab. XI. obr. 1, tab. B. obr. 4.)

Rýhované stěny mají rovnoběžné rýhy buď podélné (tab. B. obr. 5.) aneb příčné (tab. B. obr. 6.). Hranol šesterečný, v němž se křemen hraní (tab. III. obr. 6. a 7.) nabyl rýh tím, že se tentýž tvar aneb tatáž kombinace hojně po sobě opakovaly. V každém takovém případě jsou rýhy velmi určitým znakem krystalopisným.

Znamenati jest, že plochy jednoho a téhož tvaru v kombinaci tutéž mají povahu. (Tab. XVIII. obr. 7.)

Obraz 11. na tab. XI. vysvětluje tento způsob rýh. Kdyby střední neúplné osmistěny byly ještě menší, vznikly by rýhované stěny povahy zdánlivě čtverečné.

2) Stěny postrádají *rovnosti* a jsou buď vypouchlé, oblé jako na tab. I. obr. 4. a 5, na tab. X. obr. 10., na tab. XX. obr. 12., aneb prohloubené jako na tab. XI. obr. 21. a 17., na tab. XXI. obr. 3.

Poslednější případ objevuje se nejčastěji na krystalech, jež dobýváme z roztoků aneb které se tvoří hustnutím výparů nerostních ve vysokých pecích, a vyskytují se tudíž nejhojněji na vyvářené soli kuchyňské (tab. XI. obr. 21.), na vizmutu, na stříbře a utrýchu na chladnějších místech pecí vysokých.

Každý takový tvar s plochami prohloubenými jest takřka kostrou úplného krystalu.

3) Stěny postrádají náležité *podoby* a *velikosti*. Souměrnost hrání žádá toho, aby plochy, které jednomu a témuž tvaru náležejí, měly shodnou podobu a velikosť. Bývá však často jmenovitě na velkých krystalech pozorovati, že se jednotlivé stěny na úkor jiných, s nimiž se mají shodovati, rozšiřují, jako přečasto na křemenu stěny jehlance šesterečného (tab. III. obr. 7.). Tím pozbývá nejen taková plocha sama, nýbrž i plochy sousední náležité podoby, ano i celý krystal může tím nabyti zdánlivě jiné souměrnosti.

Tato nepravidelnosť musí se objeviti vždycky, kdykoli se některá osa krystalu jednostranně prodloužila; krychle kazivce ku př. (tab. XI. obr. 1.) nabývá prodloužením jedné čtverečné osy hned tvářnosti buď čtverečné aneb kosočtverečné.

Nedokonalosti hran týkají se jenom jejich podoby a nikoliv i velikosti. Hrany mají míti podobu přímek, bývají však zakřivené neb prohnuté dle toho, jaké jsou plochy, které v hraně se protínají; velmi tupé hrany bývají často nezřetelné.

Rohy stávají se nesouměrným rozvojem ploch často méně plochými, ku př. špička jehlance na křemenu (tab. III. obr. 7.) bývá často jen trojplochá aneb se dokonce i v malou hranu proměňuje.

Sluší přísně rozeznávati mezi slohem *krystalů* a slohem nerostů *složených* a *smíšených*, k čemuž se přidružuje sloh *skal* a celých *pohoří*. Nejmenší částečky krystalů nejsou předmětem bezprostředního pozorování Přicházíme k poznání jejich velmi zajímavou vlastností, kterou mají, vyjímaje krystaly kovů, všecky hráně ovšem v míře rozdílné. Touto vlastností je *štípatelnosť hrání*.

Štípatelnosť jeví se tím, že jest možno silou mechanickou pomocí dlátka a kladívka od hrání odděliti části v jistém určitém směru snadněji nežli v jiném, že tudíž spojivosť v krystalech není ve všech směrech rovně veliká. Odštípnuté neb oddělené kousky slují *tvary štěpné;* nová plocha, která štípáním na nerostu se objevila, nazývá se plochou štěpnou.

Čím dokonalejší je štípatelnosť, tím hladší a rovnější jest taková plocha štěpná.

Plocha štěpná má určitou krystalopisnou polohu, jest totiž vždy s některou plochou hráně rovnoběžná, ku př. na krystalu krychlovém buď s plochou krychle neb osmistěnu, na krystalu šesterečném s plochou klence aneb s plochou spodovou neb hranolovou a t. d. Podlé toho ustanovuje se směr štípatelnosti: udá se totiž krystalopisně plocha, s kterou plocha štěpná jest rovnoběžná.

Má-li nerost nějaký štípatelnosť krychlovou, je v trojím na sobě kolmém směru stejně dokonale štípatelný; má-li štípatelnosť klencovou, je též v trojím avšak na sobě šikmém směru stejně dokonale štípatelný. Při štípatelnosti osmistěnné jest takových směrů čtvero. V jiných případech může se kromě směru dokonalé štípatelnosti ještě jeviti směr druhý, ba i třetí, v nichž krystaly méně dokonale jsou štípatelny.

Byl-li směr štípatelnosti na nějakém krystalu vypátrán, může se štípatelnosť stopovati tak dalece, jak dalece nástroje a velikosť nerostu toho dovolují. Vždycky lze štípáním z krystalů nabyti tvarů štěpných určité podoby a jest tudíž možno domýšleti se, že nejmenší částečky hrání nepochybně takovou podobu mají, jaké bylo štípáním docíleno. Tak přivádí nás štípatelnosť kazivce, jenž se hrání v krychli, na tvar osmistěnu, a štípatelnosť vápence, nechťsi se vyskytuje v jakékoli kombinaci soustavy šesterečné, na tvar klence, jehož osní hrany 105 stupňů jsou veliké.

V každém jiném směru, v kterém krystaly nejsou štípatelny, lze od nich silou mechanickou částečky alespoň odlomiti neb odraziti. Vyjev tento jmenujeme *lomem;* kousky takto nabyté i nové plochy na nich slují *lomné*.

Plochy lomné nemají žádné krystalopisné polohy, bývají zřídka rovné a hladké, obyčejně jsou drsné, na kovech i háčkovité následkem vyniklých a zahnutých kovových špiček; jsou-li hladké, bývají zároveň na způsob vnitřní plochy lastur více méně prohloubené. Tento poslední způsob lomu jest nejdokonalejší a sluje lomem *lasturovým*.

Tažné kovy, i když jsou vyhráněny, nemají štípatelnosti, nýbrž jen lom buď nerovný aneb háčkovitý. Nerosty beztvaré mají též jen lom a to obyčejně lasturový. Musíme míti za to, že v beztvarých nerostech spojivosť v každém směru má tuže velikosť a že částečky bez určitého vnitřního uspořádání dohromady jsou spojeny.

Na nerostech *složených* a *smíšených* všímáme si součástek, z kterých se skládají čili *složiva* jejich. Tyto součástky čili toto složivo můžeme obyčejně pozorovati již pouhým okem, a to co do velikosti a tvaru i co do složení.

O slohu nerostů.

Slohem nerostů jmenuje se vyznačení způsobu uspořádání jejich částic.

1. Mají-li součástky ve všech třech směrech stejné aneb skoro stejné rozměry, jmenují se *zrna* a sloh takový sluje *zrnitý*. Příklady ukazuje tab. V. obr. 23., 24., tab. VI. obr. 6., 7., 8., 16., 17.

Dle velikosti zrn může býti sloh drobno- neb hrubozrný.

Zvláštní způsob zrnitého slohu jest sloh *porfyrový*, když jednotlivá zrna mají tvar dokonalých hrání, a *slepencový*, když jednotlivá zrna jsou úlomky neb valouny jiných složených neb smíšených nerostů, pevným tmelem znova dohromady spojené. Vyskytuje se v některých horninách původu novějšího. Tab. IX. obr. 4. ukazuje vyleštěnou desku mramoru slepencového.

Není-li na nerostu, o němž jinak se ví, že bývá také vyhráněn, pozorovati žádných součástek, jmenujeme jej i sloh jeho *celistvým*. Na tab. VIII. obr. 4 jest vyleštěná deska vápence celistvého a na tab. X. obr. 5. deska podobného dolomitu. Nero ty celistvé podobají se v mnohém ohledu nerostům beztvarým a jedině zkušenosť, že též v zrnitých odrůdách se vyskytují, poučuje nás o jejich pravé povaze.

2. Mají li součástky složeného neb smíšeného nerostu v dvojím směru větší rozměry nežli ve směru třetím a podobají-li se tudíž destičkám, po případě i šupinkám, nazývá se sloh takový *deskovitý* neb *skořepinatý;* jsou li části tyto zakřiveny, obdrží sloh jmeno *miskovitý*. Škořepiny neb destičky mívají často polohu soustřední a zdají se býti částěmi koule.

Vyskytuje-li se tento sloh na horninách čili na nerostech, které ve velikých spoustách na zemi se objevují, sluje *břidličnatým*. Příklady slohu deskovitého jsou na tab. X. obr. 6., tab. XIX. obr. 2., tab. XXII. obr. 11.

Také rozličné achaty na tab. III. a IV. ukazují podobný sloh alespoň co se týče barvitosti, neboť v skutku bývají rozličné tyto vrstvy velmi pevně srostlé jako nerosty celistvé.

3. Mají-li součástky složeného neb smíšeného nerostu jen v jednom směru větší rozměr, jsou li tudíž mnohem delší než širší, slují roubíky, stébla ba i vlákna a sloh takový jest *tyčkovitý* neb *roubíkovitý*, a když součástky velmi tenké jsou, *vláknitý*.

Roubíky neb vlákna mohou býti *rovnoběžné* jako na tab. V. obr. 18., 20., tab. XI. obr. 16., tab. XXX. obr. 12 aneb *paprskovité* jako na tab. VII. obr. 17., tab. XVI. obr. 7., 10., tab XVIII. obr. 21. a 23., tab. XIX. obr. 17, tab. XXII. obr. 8. a 9.

Mnohé složené nerosty mají sloh *dvojí* i *trojí*. Na tab. VII. obr. 15. jest vyobrazen vápenec karlovarský. Celý kus má sloh deskovitý, avšak jednotlivé desky mají zase sloh vláknitý; v celku jest zde tudíž sloh dvojí.

Obrazy 2. a 18. tab. VII. představují nerosty slohu zrnitého, avšak jednotlivá zrna aneb v tomto případě jednotlivé koule jsou složeny ze soustředních vrstev, kteréžto opět mají sloh vláknitý; v celku jest zde tudíž sloh trojí.

Podobně má kus kazivce vyobrazený na tab. XI. obr. 2. dvojí sloh, totiž deskovitý a bůlkovitý.

Takový sloh, jehož základem jsou větší neb menší zrna z desek soustředních složené, sluje také slohem *jikrovitým* neb *oolitovým;* vyskytuje se na mnohých vápencích a na některých rudách železných, jmenovitě na nejobecnější železné rudě v Čechách, na tak zvané rudě nučické.

Nerosty, které jsou původu rostlinného, zachovávají často původní sloh ústrojný jako na př. uhlí, jmenovitě hnědé. (Tab XII. obr. 11. a 13.)

Nerosty složené aneb smíšené, které se na zemi ve velikých spoustach vyskytují, jmenujeme *horniny* a spousty hornin *skály*.

Sloh hornin dá se pozorovati i na menších kusech, jaké bývají ve sbírkách pro poučení uloženy; nikoli však sloh celých skal a uložení hornin v pohořích. V případě tomto nezbývá nic jiného, nežli aby, kdo chce čerpati o věcech těchto poučení ze samé přírody, vydal se na cestu a pozoroval skály na povrchu a v hlubinách země a stopoval uložení jejich v rozsáhlých pohořích. Pro poučení v domácnosti může však býti prospěšné dobré vyobrazení.

Nerosty složené a smíšené mohou míti v celku též sloh trojí a způsob jeho jest založen na rozměrech součástek.

Podobně mají i skály sloh trojí a to:

1. sloh *balvanovitý*;



Žulové balvany v Cheeswringu v Kornwallu.

2. sloh *vrstevnatý*;





Vrstvy šikmé a zprohybané.

3. sloh *sloupovitý*.

V Čechách jsou skály balvanovité nejobyčejnější v kraji táborském, vrstevnaté v krajině od Prahy až ke Klatovům a v severních Čechách, sloupovité na některých místech tak zvaného českého středohoří.

Nerosty složené a smíšené nemají štípatelnosti, nýbrž jen lom; nicméně lze přece pozorovati, že se



Jeskyně Fingalova na ostrově Staffě.

nerosty břidličnaté a vrstevnaté ve směru vrstev a nerosty vláknité ve směru vláken snadněji dají rozděliti, nežli ve směru jiném.

O fysikálních vlastnostech nerostů.

Fysikální vlastnosti nerostů jmenujeme následující: 1. *tvrdosť*, 2. *způsoby tuhosti*, 3. *hustotu*, 4. *přilnavosť*, 5. *ohmat*, 6. *magnetičnosť*, 7. *električnosť*.

Tvrdosť.

Tvrdosť jest odpor, jejž činí pevný nerost věci, která do hmoty jeho se vtírá a částečky od celku odděliti se pokouší

Tvrdosť nerostů nedá se sama o sobě určiti, nýbrž jest zapotřebí, brati při tom zřetel k jinému tvrdému nerostu

Každý tvrdší nerost činí na povrchu měkčího nerostu rýpnutím rýhu; čím snadněji se to stává, tím větší je rozdíl tvrdostí obou nerostů. Aby takovéto porovnávání mělo stálého určitého základu, sestavili nerostopisci 10 tvrdostí od sebe se lišících nerostů do *stupnice tvrdosti*, tak že každý následující člen tvrdší jest předcházejícího.

1. stupeň tvrdosti představuje *mastek*.
2. „ „ „ *sůl kamenná*, tab. XI. obr. 16.
3. stupeň tvrdosti představuje *vápenec*, tab. VIII. a IX.
4. stupeň tvrdosti představuje *kazivec*, tab. XI. obr. 1.
5. stupeň tvrdosti představuje *apatit*, tab. X. obr. 14.
6. stupeň tvrdosti představuje *živec*, tab. VI. obr 2.
7. stupeň tvrdosti představuje *křemen*, tab. III. obr. 6.
8. stupeň tvrdosti představuje *topas*, tab. II. obr. 2—5.
9. stupeň tvrdosti představuje *korund*, tab. I. obr. 14., 15.
10. stupeň tvrdosti představuje *diamant*, tab. I. obr. 1—9.

Nerost, jehož tvrdost s tvrdostí některého z těchto desíti členů se shoduje, znamená se řadovým číslem, které tomu členu přináleží; padá-li tvrdosť mezi dva členy, přidá se k nižšímu řadovému číslu 5 jakožto desitinný zlomek, na př. tvrdosť 3·5 znamená, že jest větší nežli tvrdosť vápence a menší nežli tvrdosť kazivce.

Pro povrchní pozorování tvrdosti postačuje věděti, že nerosty, jejichž tvrdosť se rovná stupni prvnímu, lze rýpnouti špičatým tvrdým dřívkem; nerosty stupně druhého zašpičatělým tvrdým brkem; nerosty stupně třetího špičatým hřebíkem; stupně čtvrtého již jenom špičkou z ocele; nerostů stupně pátého dotkne se jen tvrdý pilník a ještě tvrdších ani pilník ne. Tyto vydávají, když jimi jedeme po hraně pilníku, tón tím vyšší, čím jsou tvrdšími a křesáním dávají jiskry.

Způsoby tuhosti a soudržnosti.

Dle soudržnosti a tuhosti jsou nerosty rozdílné:

1. *pružné*, když se dají ohýbati a když síla působiti přestala, opět původní podoby nabývají ku př. lístky slídy;
2. *ohebné*, když se dají ohýbati a v tom stavu setrvávají, ku př. tabulky sádrovce;
3. *křehké*, když snadno na hranaté kousky se dají roztlouci, ku př. leštěnec olověný;
4. *jemné*, když se dají nožem škrabati a prášek od nože nedoskakuje, ku př. mastek;
5. *řízné*, když se dají krájeti a části souvislosť svou udržují, ku př. cín a olovo;
6. *tažné*, když se dají na dráty vytáhnouti, ku př. zlato.

Hustota.

Hustota nerostů jest číslo, které nám udává, kolikrát vaha nerostu větší jest nežli váha čisté vody, když mají nerost i voda tentýž *objem*.

Nalezne se tudíž, když *dělíme váhu nerostu váhou vody*. Váží-li ku př. nerost 12 gramů a voda 3 gramy, rovná se hustota nerostu 4. Největší obtíž leží v tom, nalézti váhu vody téhož objemu, jaký má nerost. Nejlépe se děje skoumání toto pomocí malé láhvičky, v nížto se zátkou vždy tentýž objem dá uzavříti. Nejprvé se naplní láhvička tato vodou a ustanoví se odvážením, jak veliká je váha této vody.

Potom ponoří se do láhvičky kousek nerostu, jehož hustotu hledáme a jehož váha nám již také je známa, načež v láhvičce voda o něco vystoupí. Když pak láhvičku zátkou zavíráme, vyteče z ní právě tolik vody, co obnáší objem v ní ponořeného nerostu a váha vody s nerostem v ní bude menší nežli jest váha vody a nerostu dohromady před ponořením; tento rozdíl udává nám váhu vody, kterou hledáme. Ku příkladu:

Voda v láhvičce vážila by před ponořením nerostu . . . . 240 gramů,
váha nerostu byla by . . . . . . 120 „
tudíž by byla váha obou před ponořením dohromady . . . . 360 gramů.
Kdyby se shledalo, že po ponoření voda i s nerostem váží jen . . . . . 320 gr.,
byla by váha vody, která má tentýž objem jako nerost . 360 — 320 = 40 gr.
Hustota tohoto nerostu byla by tudíž = 120 : 40 = 3.

Velmi často jmenuje se hustota také *poměrnou váhou* nerostů a říkává se také, že se poměrnou váhou určuje, kolikrát jest nerost těžší nežli voda. Hustota jest velmi důležitým a stálým znakem nerostů.

Přilnavosť.

Mnohé nerosty zemité ztrácejí snadno souvislost malých částic a tyto chytají se věcí a zůstávají na nich lpěti, jako to ku př. činí křída na tabuli a tužka na papíře. O takových nerostech říkáme, že mají přilnavosť, že mažou neb špiní. Jiné přibírají a táhnou do sebe lakotně vlhkosť a tisknou se čili lnou silně k jazyku neb ku vlhkému pysku. Tento výjev jest dobrým znakem nerostů zvětralých hlinitých.

Ohmat.

Ohmatem jmenujeme dojem, který činí nerost povrchem svým na naší rukn. Vztahuje se buď k po-

citu většího neb menšího chladna dle toho jakým jest nerost vodičem tepla, aneb jest to pocit většího neb menšího odporu, jaký klade povrch nerostu ruce a zvlášť prstům našim. V tom ohledu mluvíme o nerostech na omak *mastných*, *hladkých*, *drsných* a *bodavých*. Znak tento patří mezi znaky méně důležité.

Magnetičnost.

Nerosty, které působí z větší neb menší vzdálenosti na střelku magnetickou, že z rovnováhy své se odchyluje, slují *magnetickými*. Jsou to hlavně některé rudy a kyzy železné. U některých objevuje se magnetičnosť teprv potom, když nerost, byv rozpálen vychladl jako na př. na ocelku.

Ruda železná černá (tab. XVIII. obr. 16.) bývá někdy sama magnetem, majíc na rozličných místech opáčné magnetické póly; pro tuto vlastnosť sluje rudou magnetovou a na ní naučili se lidé tuto podivuhodnou sílu přírody znáti.

Električnost.

Základní výjev eletrický jeví se tím, že elektrické těleso malá tělka k sobě přitahuje a sotva že k němu přilnula, zase je odpuzuje. Jantar (tab. XII. obr. 6) nabývá této vlastnosti třením a objevil lidstvu tuto přírodní sílu.

Některé nerosty stávají se slabě eletrickými již pouhým tlakem, jako zejmena vápenec, jiné zahříváním jako hráně turmalínu, topasu, kazivce a diamantu. Polotvarné krystaly stávají se na koncích osy polárně elektrickými.

O vlastnostech optických.

Vlastnosti optické jsou výjevy na nerostech, které vznikají působením světla. Ze všech vlastností bijí tyto nejvíce do očí a některé z nich dají se snadno pozorovati na krystalech i na nerostech složených bez pomoci nástrojů. Takové vlastnosti optické jsou: *lesk*, *barva*, *vryp* a stupně *průsvitavosti*. Méně obecné jsou: *nabíhání barvami*, *doužkování*, *měna barev* a *světelkování*.

Kromě těchto optických vlastností můžeme na nerostech průsvitavých a vyhráněných pozorovati pomocí rozličných přístrojův ještě jiné, jakož jsou: *lámání paprsků světla* a *polarisaci*.

Lesk.

Lesk jest zvláštní dojem, který činí povrch nerostu na oko naše a který zároveň jest rozdílný od dojmu barvy. Příčinou lesku jest nepravidelné odrážení se paprsků od povrchu nerostu.

Lesk se mění i když hmota nerostu i když způsob povrchu se mění. Vyleštěním ploch lesk se zvýšuje. Lesk jakožto bezprostřední názor smyslový nedá se popsati, musí býti pozorován a porovnává se pro snadnější upamatování a určení s leskem věcí vůbec známých.

Hlavní způsoby lesku jsou: *skelný* ku př. na křemenu; *mastný* jest takový, jaky mají plochy olejem potřené; *perleťový* neb *lasturový* jako lesk vnitřní plochy lastur, *diamantový* jest lesk diamantu a rudy cínové. Lesk *kovový* jest velmi významný lesk kovů ku př. na tab. XIII obr. 5, 9., 12., 13., 14., tab. XIV. obr. 4, 5., tab. XV. obr. 8.

V některém případě nedá se způsob lesku ani určitě udati, jmenovitě když se podobá i lasturovému i kovovému; takový jmenujeme polokovový jako na př. na slídě (od lidu zvané kočičím stříbrem neb kočičím zlatem).

Stupně lesku naznačují se výrazy: silně lesklý, málo lesklý, třpytivý a mdlý.

Často mívá krystal jiný lesk na svém povrchu a jiný na plochách štěpných.

Barva.

Barva nedá se popsati; pojem její vzniká v nás bezprostředním nazíráním věci, které nějakou barvu připisujeme. Barvy rozeznávati učíme se velmi záhy na věcech nám nejbližších a navykáme sobě, jmenovati je často dle takových vůbec známých věcí.

Na nerostech rozeznáváme barvy *osoblivé* a *nahodilé*; prvnější jsou takové, které jeví nerost v každém případě ku př. žlutá barva zlata, šedá barva olova. Nahodilé barvy jsou takové, kterých nerost nabývá teprv přičiněním jiného nerostu s ním smíšeného.

Nerosty, které mají barvy osoblivé, jmenují se nerosty *barevnými*. Jsou-li takové nerosty nadány i leskem kovovým, jmenujeme barvy jejich *kovové*. Všecky ostatní barvy slují *nekovové*.

Nerosty, které mají barvy nahodilé, jmenují se *zbarvené*; nejčistší odrůdy jejich nemají žádné barvy a jsou tudíž *bezbarvé*, jako ku př. křemen. Příčinou zbarvení nerostů bývají kysličníky rozličných kovů, zejmena železa, manganu, niklu a kobaltu a pak také uhlík.

Barvy kovové jsou:
černá jako železo (tab. XIV. obr. 14);
šedá jako ocel (tab. XIII. obr. 12, 13.);
šedá jako olovo (tab. XX obr. 1.);
tombaková (tab. XVII. obr. 1.);
červená jako měď (tab. XV., obr. 8.);
žlutá jako zvonovina čili zvonová (tab. XVIII. obr. 7., 9.;)
žlutá jako mosaz čili mosazná (tab. XV. obr. 14.;
žlutá jako zlato (tab. XIII. obr. 1., 5., 7.);
bílá jako stříbro (tab. XIV. obr. 1.);
bílá jako cín (tab. XVII. obr. 11.).

Barvy nekovové jsou:
1. *bílá* ku př. *sněhová* na železném květu (tab. VII. obr. 16.);
2. *šedá* ku př. *popelavá* (tab. VIII. obr. 7.);
3. *černá* (tab. XII. obr. 9., 10.);
4. *modrá* ku př. *plavá* (tab. I. obr. 16.), *lazurová* (tab. II. obr. 35., tab. XVI. obr. 7.), *fialová* (tab. III obr. 8.), *blankytná* (tab. V. obr. 1.);
5. *zelená* ku př. *smaragdová* (tab. I obr. 31.), *mořská* (tab. I. obr. 30.), *olivová* (tab. I. obr. 28.), *jablečná* (tab. V. obr. 21.);
6. *žlutá* ku př. *citronová* (tab. III. obr 17.), *vínová* (tab. II. obr. 3.), *medová* (tab. II. obr. 3.), *hnědožlutá* (tab. XIX. obr. 2);
7. *červená* ku př. *karmínová* (tab I. obr. 23.), *masová* (tab. III. obr. 10.), *rumělková* (tab. XV. obr. 2.), *cihlová* (tab. XV. obr. 3.), *broskvokvětá* (tab. XXII. obr. 20.);
8. *hnědá* ku př. *kaštanová* (tab. IV. obr. 2.), *tmavohnědá* (tab. III. obr. 9.), *černohnědá* (tab. XII. obr. 11, 12., 13).

Skoro každá z těchto barev objevuje se v přemnohých způsobech a vyznačuje se v tom případě pojmenováním buď odvozeným ode jmena věci, která tou barvou vyniká a vůbec známou jest jako ku př. barva růžová a t. d. aneb pojmenováním mluvnicky přiměřeně přizpůsobilým na př. narudlý, přihnědlý, šedohnědý a t. d.

Mnohé nerosty, zejména složené, ukazují na jednom a témže kusu více barev; takové nerosty slují *pestrými*, ku př. nerosty vyobrazené na tab. III., IV., VIII., IX.

Vryp.

Vrypem jmenujeme barvu prášku nějakého nerostu a zároveň způsob lesku, kterého nabývá nerost na tom místě, kde bylo do něho rýpnuto.

Nejlepší ukázku vrypu poskytují břidlicové školní tabulky; tyto jsou v kusech tmavošedé ba i černé, a čárky na nich, zaostřeným roubíkem udělané, jsou bělavé a mdlé.

Nerosty barevné mají vryp též barevný, často téže barvy, jakou má nerost v kusu; nerosty zbarvené mají obyčejně vryp bílý neb šedý, nechtsi je barva nerostu v kuse jakákoli.

Vryp jest velmi důležitým a snadno pozorovatelným znakem; nejlépe se skoumá, když děláme nerostem čárky na drsné, tvrdě vypálené desce porculánové.

Průsvitavosť.

Mnohé nerosty propouštějí svou hmotou více neb méně část světla, která na ně dopadá, jiné tuto část pohlcují. Druhá část světla od povrchu nerostu se odrážející jest příčinou lesku a barvy.

Můžeme-li skrze nerost vše tak viděti jako skrze sklo, jmenujeme takový nerost *průhledným.* Když se jím aneb jeho tenčími hranami světlo jen mžiká, sluje nerost *průsvitavým* aneb *na hranách průsvitavým.* Když nerost žádného světla ani na hranách svých nepropouští, sluje *neprůhledným.*

Kovové nerosty jsou vesměs neprůhledny, a tato vlastnosť spojená s kovovým leskem a s kovovou barvou, činí dohromady to, co jmenujeme *kovovým videm* neb kovovou tvářností.

Je-li s leskem kovovým spojena průsvitavosť nazýváme tvářnosť takovou polokovovou; takovou tvářnosť mívá slída (tab. VI. obr. 12.).

Nabíhání barvami.

Když nerost na povrchu svém jako tenounkou mázdřičkou jest potažen, která má jinou barvu nežli nerost sám, říkáme, že nabíhá na povrchu barvami. Mnohé kovy bývají na povrchu temnější nežli jest jejich vryp, jako na př. stříbro (tab. XIV. obr. 4.), jiné ukazují na povrchu svém velmi lesklé barvy kovové v různé směsici a podobají se tím lesklému peří na hrdle holubů a v ocase pávů; o takových nerostech pravíme, že nabíhají duhovitě neb pávovitě (tab. XVII. obr. 2.).

Na vodách močálovitých pozorují se často též podobné barevné škraloupky a všimneme-li si dna takovýchto vod, shledáme na něm velmi jemné hnědé bahno, kteréž obsahuje hlinitou hnědou rudu železnou.

Doužkování.

Objevují-li se na nerostu neb v nerostu duhové barvy v soustředních kruzích, jmenujeme výjev tento *doužkováním.* V tomto případě jest pozorovati, že nerost jest prostoupen malými rozpuklinami; paprsky, které se odrážejí od obou stěn těchto rozpukliu, činí v oku dojem doužkování.

Měna barev.

Ukazuje-li nerost rozličné barvy dle toho, jakým směrem světlo naň dopadá a jakým směrem my naň hledíme, říkáme, že mění barvy. Způsoby měnění barev jsou rozličné; nejkrásněji se objevuje na drahém opálu (tab. IV. obr. 19.) a na labradoru (tab. VI. obr. 9., 10.).

Ukazuje-li krystal kazivce (tab. X. obr. 17.), když šikmo na plochy jeho hledíme, zvláštní modravou barvu, jmenujeme tento výjev *fluorescencí.* Nejlépe jeví se tato změna barev na krychlech kazivcových z baní anglických v Derbyshiru.

Český granát jeví uvnitř světlejší barvu a větší jasnosť nežli na hranách; tímto vnitřním leskem dá se nejsnadněji ode všech nápodobenin rozeznati.

Světélkování.

Některé nerosty vydávají ve tmě slabé světlo, aniž by hořely. Tento výjev sluje *světélkováním.*

Některé světélkují, když byly delší čas *osloňovány*, tak diamant, aragon, vápenec; jiné, když byly zahřáty, tak diamant, topas, apatit; jiné, když se trou rychle, drobí aneb štípají, tak křemen, dolomit, pařestek zinkový a slída.

Lom světla.

Paprsek světla uchyluje se v krystalech a vůbec v každé hmotě průzračné od prvotního svého směru v tom případě, když šikmo na stěnu dopadl. Tento výjev jmenujeme *jednoduchým lomem světla.* Dobrý příklad toho poskytuje nám hůlka šikmo do čisté vody strčená; následkem lomu světla zdá se býti jako nalomenou. Jednoduchý lom světla pozorujeme na všech průhledných nerostech beztvarých a všech krystalech soustavy krychlové.

Všecky ostatní vyhráněné nerosty lámou nejen paprsek, který v určitém směru na stěny jejich dopadl, nýbrž rozdělují jej ve dvě části, z nichž každá jiným směrem skrze krystal probíhá. Tento výjev jmenuje se *dvojlom světla.* Hledímeli ku př. štěpným tvarem průhledného vápence (tab. A. obr. 17.) na malý kruh, bude tento kruh zdáti se dvojitým a oba kruhy budou se zdánlivě protínati ve směru další úhlopříčné. Kdybychom však ubrousili špičky, v nichž se končí osa šesterečná a ve směru osy na výkres se dívali, viděli bychom stále jenom výkres jediný. Máť tudíž vápenec jeden směr, v němž se paprsek nerozštěpuje; tento směr jmenuje se *optická osa* a padá v jedno s osou krystalopisnou.

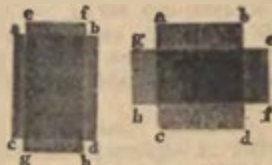
Podobně jako na vápenci má se věc na všech průhledných krystalech soustavy klencové a čtverečné; tyto krystaly slují *opticky jednoosné.*

Krystaly ostatních soustav mají dva směry čili dvě optické osy, dle nichž paprsek se nerozštěpuje; tyto slují *opticky dvojosné.*

Polarisace.

Každý dvojitě lomený paprsek nabývá také ještě zvláštní povahy, která se jeví hlavně tím, že jistými tělesy, ku př. destičkou turmalínovou, jen *určitým směrem* bývá propouštěn. Tuto znamenitou změnu světla jmenujeme *polarisací.*

Ubrousíme-li z hranolu průsvitavého turmalínu podle směru osy šesterečné dvě destičky a položíme-li je na sebe rovnoběžně, jako to ukazuje obraz *efabcdgh* bude skrze ně viděti; položíme-li je však *křížem*, jako obraz *abgehfcd*, stane se to místo, kde se kryjí, neprůhledným.



Vložíme-li mezi dvě destičky turmalínové, když se kryjí neprůhledně, tenkou tabulku nějakého krystalu, který světlo dvojitě láme, vyjasní se hned obzor, jinak zůstává zatemněný.

Byla-li vložená tabulka broušena kolmo na osu a patří li krystalu opticky jednoosnému, spatříme, hle-

díce skrze destičky turmalínové, krásný výjev, totiž soustřední kruhy barev duhových, prostoupené křížem. Křižují-li se turmalínové destičky, je kříž tento černý (tab. A. obr. 18.), jsouli destičky turmalínové v poloze rovnoběžné, je kříž tento bílý a barvy kruhů soustředních jsou barvami doplňovacími předcházejícího výjevu, totiž na místě červené objeví se zelená a na místě modré žlutá (tab. A. obr. 19.).

Tabulky krystalů opticky dvojosných ukazují místo kruhů ellipsovité podoby prostoupené dle polohy destiček buď křížem (tab. A obr. 20.) aneb oblouky (tab. A. obr. 21.).

Prvnější dva obrazy dává vápenec, druhé dva ledek.

O vlastnostech lučebných čili chemických.

Vlastnosti chemické nerostů jsou vlastnosti pouhé hmoty, které se jeví jen, kdykoli hmota se proměňuje. Sem patří: *chování se nerostů k vodě*, *chování se nerostů ku kyselinám*, *chuť nerostů*, *chování se nerostů k horku*, *zápach nerostů*; konečně se také udává, z *jakých hmot* a v *jakém poměru* nerost jest složen.

Chování se nerostů k vodě a chuť nerostů.

Mnohé nerosty zůstávají ve vodě bez proměny; některé však se v ní na tak drobné částky rozptylují, že jich okem nelze pozorovati. O takových pravíme, že se ve vodě rozpouštějí. Voda, v které nějaký nerost jest rozpuštěn, sluje *roztokem* a nabývá tím větší hustoty, určité chuti a často i barvy.

Z každého roztoku dá se vyvářením rozpuštěný nerost opět dobyti v podobě pevné a s původními vlastnostmi.

Každý rozpustitelný nerost jeví také na jazyku určitou chuť: sůl kuchyňská je *slaná*, soda chutná *louhovitě*, kamenec *nasladle* a *svraštivě*, sůl hořká *hořce*, ledek *chladivě*, salmiak *štiplavě*, skalice zelená má chuť po ingoustu.

Není však radno skoumati neznámé nerosty na jazyku, poněvadž mnohé jsou velmi jedovaty. Kyselá chuť prozrazuje se nejlépe, když papírek namodřelý barvivem fialkovitým neb lakmusovým v roztoku zčervená, a louhová chuť, když takto zčervenalý papírek v roztoku opět zmodrá.

Chování se nerostů ku kyselinám.

Kyseliny jsou tekutiny chuti velmi kyselé a mají mnohem větší sílu rozpouštěti nerosty nežli voda. Nerost v kyselinách rozpuštěný mění však při tom vždy povahu svou, stává se hmotou jinou a nedá se vyvářením roztoku dobyti v původní své podobě. Rozpouštíme-li na př. křídu aneb jakýkoli vápenec v kyselině sírové, obdržíme po odstranění kyseliny sádrovec, nikoli vápenec; rozpouštíme-li měď, obdržíme vyvářením roztoku modrou sůl, tak zvanou skalici modrou.

Rozpouštíme-li nerosty v kyselinách, všímáme si všeho, co se při tom děje: zdali se nerost rozpouští v studenu neb horku, snadně-li či nesnadně, klidně čili šuměním, v kterémžto případě uchází nějaký plyn, obyčejně kyselina uhličitá, pak jakou barvu má roztok a čím a v jaké způsobe hmota v něm rozpuštěná se sráží.

Z tohoto všestranného pozorování soudíme velmi určitě na látečnou povahu rozpuštěného nerostu. K tomuto skoumání dobře se hodí podlouhlé průbné sklenice.

Chování se nerostů v horku.

Mnohé nerosty snesou veliký žár, anižby se změnily; jiné ukazují, když na ně horko u větší míře účinkuje, velmi významné změny. Některé hoří rozličným světlem, buď bez čmoudění aneb čmoudíce bílým neb jiným často i páchnoucím dýmem; jiné těkají čili ztrácejí se zdánlivě v horku, anižby hořely; jiné se taví a zůstavují často zrnéčko ryzího kovu, který v nich jest obsažen; jiné mění se tavením ve hmotu sklovitou. Tavení děje se buď klidně aneb vřením, aneb nerost při tom puká a rozstřikuje se; mnohý ztrácí pálením na váze.

Ke všem těmto výjevům bedlivě se přihlíží a dle nich povaha nerostů se určuje.

Ku skonmání nerostů teplem dostačuje jen malinký kousek nerostu, který se snadno dá rozehřáti. Buďto se drží v klíšťkách platinových, které odolají i nejsilnějšímu obyčejnému žáru, aneb se položí do malé jamky v dobře vypáleném dřevěném uhlí a dmuchavkou žene se naň plamen buď svíčky aneb lépe kahánce lihového, neb svítiplynu. Často se skoumá v skleněné rource. Vodorovný plamen, podněcovaný



dmuchavkou, působí však na nerosty často dvojím způsobem, jinak, jestliže jen špička do nerostu šlehá a opět jinak, když plamen celý nerost zahaluje.

Ve špičce dmuchavkového plamene mnohé nerosty shoří, uprostřed plamene však zůstavují po sobě zrnko lesklého kovu.

Jsou také nerosty, které v každém žáru zůstávají neproměněny.

V skleněné rource zahřívati nerosty bývá výhodno, když se chceme přesvědčiti, zdali drží vodu, neb v tom případě zapotí se rourka na místech chladnějších.

Zápach nerostů.

Zápach jest v celku vzácnou vlastností nerostů a jeví se skoro jen v tom okamžení, když hmota nerostu se mění, když se zahřívá, hoří neb tře, aneb když se na nerost dýchne Řeč jest chuda, co se týče vyznačování zápachů slovy; obyčejně pomáháme si přirovnáváním. Hlavnější zápachy nerostů jsou: *česnekový*, zápach dýmu arsénového; *živičnatý*, zemské smůly; *sirný*, zápach hořící síry; *smoudný*, když se trou dva křemeny o sebe: *hlinitý nahořklý*, když dýchneme na hlínu.

Lučebné sloučenství nerostů.

Některé nerosty jsou *prvky* čili hmoty samorodé, v nichž nižádným způsobem jiných různých hmot nelze jest vypátrati. Takové nerosty jsou: diamant, tuha, síra, ryzí zlato, stříbro, ryzí měď a rtuť.

Jiné jsou *sloučeniny dvou prvků* čili *podvojné* na př. sůl kamenná (sodík a chlór), železná ruda

(železo a kyslík), leštěnec olověný (olovo a síra), kyz železný (železo a síra), rumělka (rtuť a síra).

Jiné jsou *sloučeniny tří prvků* na př. vápenec (vápník, uhlík, kyslík), kyz měděný (měď, železo, síra), stříbrorudek (stříbro, antimon, síra).

Jiné jsou *sloučeniny čtyř* a *více prvků*; tyto jsou ze všech nejhojnější, na př. sádrovec (vápník, síra, kyslík, vodík), kamenec (hliník, draslík, vodík, kyslík, síra), slída (hliník, draslík, křemík, kyslík, fluor).

Prvkové neslučují se jen snad nahodile v množství neurčitém, nýbrž ve velmi stálých poměrech dle váhy a jak dalece se to dosud dalo vyskoumati, také v stálých poměrech dle objemu. Tak na př. slučuje se vodík s kyslíkem dle váhy tak, že na jednu tížinu vodíku vždy připadá 8 tížin kyslíku a tyto dávají v sloučení 9 tížin vodní páry neb vody. Tížina může býti zde gram neb kilogram, neb vůbec jakákoli váha.

Rovněž tak stále slučují se tyto dva prvky dle objemu, s tím však rozdílem, že na dva objemy vodíku připadá jeden objem kyslíku; na př. na dva krychlové mm. vodíku jeden krychlový mm. kyslíku, na dva litry vodíku jeden litr kyslíku a t. d.

Čísla, která udávají, mnoho-li dle váhy jednoho každého prvku jest nevyhnutelně zapotřebí, aby vešel ve sloučeninu nejjednodušší s jednou tížinou vodíku, nazývají se *rovnomocniny*.

Tato čísla neukazují však jedině, v jakém množství jedendaždý prvek s vodíkem se slučuje; nýbrž udávají, v jakém poměru se dva prvky vůbec v nejjednodušší sloučeninu spojují. Stojíť *rovnomocninami* proto, poněvadž ukazují, jakou jedenkaždý prvek má chemickou moc čili platnosť. Tak na př. vydá chemicky 16 částic síry právě tolik, jako 8 částic kyslíku, 100 částic rtuti, 28 částic železa a t. d.

Rovnomocniny byly vypočítány z velmi četných a velmi bedlivě provedených pokusů, z nichž vždy a vždy vycházelo na jevo, že sloučeniny lučebné nejsou nahodilé, nýbrž že podléhají zákonu stálých poměrů.

Rovnomocniny jsou tudíž čísla dlouhou zkušeností nabytá, kterým naprosto musíme důvěřovati.

Když se rovnomocniny prvků dle výsledků četných pozorování vypočítávaly, přihlíželo se jedině k váze a ne také k objemu, dle něhož prvky, nalézají-li se *ve skupenství vzdušném*, se slučují. Přihlíží-li se k objemu i k váze, podléhají čísla rovnomocnin velmi mnohých prvků změně a slují *váhou atomovou.*

Jeť tudíž atomovou váhou váha takového množství plynu neb páry jednoho každého prvku, jímž vyplňuje totéž prostranství, jako to činí plyn jiný, při čemž za měřítko opět vyvolen jest vodík. Poměr tento vysvětlí nejlépe následující příklad: voda skládá se z vodíku a kyslíku tak, že vždy na jednu tížinu vodíku připadá 8 tížin kyslíku; avšak ta jediná tížina vodíku zaujímá dvakrát tak velikého prostranství, jako 8 tížin kyslíku; pročež jest ještě jednou 8 tížin, tudíž v celku 16 tížin kyslíku zapotřebí, aby prostranství, kyslíkem vyplněné, rovnalo se prostranství, které vyplňuje vodík. Z té příčiny jest váha atomová kyslíku = 16.

Váhy atomové nejsou však dosud s touže bezpečností měřeny, jako rovnomocniny; u mnohých prvků spočívají jenom na vědeckém domyslu a to zejmena u všech těch, jichž dosud ještě nebylo lze převésti v skupenství vzdušné, jako na př. uhlík.

Vysvětlení tabulky obsahující přehled všech prvků.

Na tabulce jsou prvky sestaveny do skupin podle lučebné povahy a tvárnosti; vodík stojí v čele, jakožto prvek, k němuž se táhnou jakožto k měřítku čísla rovnomocnin a váhy atomové.

Sloupec první obsahuje nyní běžná jména prvků, dílem starodávná národní, dílem latinská.

Sloupec druhý obsahuje chemický znak jednoho každého prvku; znak takový píše a tiskne se v lučebních a v nerostopisných knihách místo celého jména a neznamená jedině jméno toto, nýbrž zároveň také jednu rovnomocninu, která hned v následujícím sloupci jest postavena.

Vedle čísla rovnomocnin stojí číslo *váhy atómové* a vedle toho zase číslo, které ukazuje *hustotu* čili, jak se také často říká, poměrnou váhu prvku, přihlížeje k vodě.

Kde se přihlíží ku vzduchu atmosférickému, čili kde se váha prvku porovnává s váhou rovného objemu vzduchu, jest poznamenáno: vzduch = 1. Některé prvky jsou dosud ještě tak vzácny, že hustotu nebylo lze měřiti.

Obsah ostatních sloupců jest z nadpisu patrný. V sloupci nadepsaném *„tvárnost"* vyskytují se názvy *„dimorfický* aneb *dvojtvarý* a *allotropický"*. Tyto názvy se obsahem svým poněkud shodují: prvnější znamená, že některé prvky (a také sloučeniny) v dvou rozličných tvarech se hrání, a často vedle toho i nevyhráněné čili beztvaré se vyskytují; druhý název znamená, že prvek dvou- neb vícetvarý v každém tvaru jiným tělesem se býti zdá; nabývaje novou podobou také zcela rozdílných vlastností co do barvy, tvrdosti, hoření a t d. Tak na př. má uhlík jiné vlastnosti jakožto diamant, jiné jakožto tuha, a opět jiné jakožto kopt neb uhlí dřevěné neb kamenné.

	Číslo	Jméno	Znak	Rovnomocnina	Váha atomová	Hustota	Tvářnost
	1	Vodík Hydrogenium	H	1	1	vzduch = 1 0·0693	Plyn hořlavý bez barvy, bez chuti a zápachu; 14½krát lehčí nežli vzduch. Nedá se zkapalniti.
	2	Kyslík Oxygenium	O	8	16	vzduch = 1 1·108	Plyn bez barvy, bez chuti a zápachu. Nehoří, jest však příčinou hoření a dýchání. Nedá se zkapalniti.
	3	Síra	S	16	32	voda = 1 1·97—2·04	Hrání se v soustavě kosočtverečné a klonotvarné, je tudíž dvontvará. Barvy žluté, lesku mastného. Taví se teplem 111°C. a v studené vodě náhle ochlazená stává se beztvarou.
	4	Selen	Se	39·5	79	4·28	Hnědá neb šedá, červenou barvou průsvitavá, krystallinicky zrnitá neb beztvará hmota. Šedý S. má kovový lesk.
	5	Tellur	Te	64·5	129	6·18	Hrání se v klencích, má dokonalý kovový lesk, bílou barvu skoro jako stříbro. Jest křehký.
	6	Dusík Nitrogenium	N	14	14	vzduch = 1 0·969	Plyn bez barvy, bez chuti a zápachu.
	7	Fosfor	P	31	31	voda = 1 1·8—2·1	Allotropický. Hrání se v soustavě krychlové; je žlutý. Beztvarý je červený.
	8	Arsén	As	75	75	5·63	Hrání se v klencích; má lesk kovový, bílou barvu, nabíhá černě. Jest velmi křehký.
	9	Antimón Stibium	Sb	122	122	6·7	Hrání se v klencích; má kovový lesk, namodrale bílou barvu; jest velmi křehký.
prvky halové	10	Chlór	Cl	35·5	35·5	vzduch = 1 2·41	Plyn zelenožlutý, dusivě páchnoucí, velmi jedovatý. Tlakem dá se zkapalniti.
	11	Bróm	Br	80	80	voda = 1 3·18	Kapalina tmavohnědá, těkavá, dusivě a velmi nepříjemně páchnoucí; velmi jedovatá. V zimě tuhne a nabývá kovového lesku a tmavošedé barvy.
	12	Jód	J	127	127	4·95	Šupinky neb nedokonalé jehlany kosočtverečné, černošedé, neprůhledné s leskem kovovým.
	13	Fluor	Fl	19	19	dosud neznámá.	Plyn, jejž osamotniti se dosud nepovedlo. Účinkuje velmi jedovaté na dychadla ba i na kůži.
	14	Uhlík Carbonium	C	6	12	3·5 diam. 1·8 tuha	Pevná trojtvará hmota. Hrání se jakožto diamant v soustavě krychlové, jakožto tuha v šesterečné, jakožto uhlí jest beztvará. Tuha a antracit mají barvu černou a lesk kovový.
	15	Bór	B	11	11?	2·68	Buď vyhráněný, aneb beztvarý. Vyhráněný rovná se leskem a tvrdostí diamantu, má barvu nažloutlou; amorfický je hnědý.
	16	Křemík Silicium	Si	14	28	2·49	Vyhráněný v dvojích tvarech: v deštičkách šesterečných, tuze podobných, aneb v osmistěnech jako diamant; amorfický, v podobě tmavohnědého špinícího prášku.
kovy žíravin	17	Draslík Kalium	K	39·2	39·2	0·86	Bílý jako stříbro, silně lesklý, měkký jako vosk. Hrání se nesnadno a to v soustavě čtverečné.

Povaha chemická	Obyt	Poznámky historické
Hoří, spojuje se s kyslíkem a dává vodu. Tato má 2 objemy H. a 1 objem S. Smíšenina H. a S. v uvedeném poměru je třaskavý plyn. S hálovými prvky dává kyseliny.	Jen v sloučeninách a to ve vodě, v mnohých solích a v každém ústrojném tělese.	V 16. století jmenován hořlavým vzduchem, Cavendishem 1781 a Lavoisierem zevrubněji skoumán.
Slučuje se se všemi prvky, vyjímaje Fl. a dává kysličníky (Oxydy).	Ve vzduchu smíšen s N. a to 21 částic dle objemu a 23 dle váhy ve 100. V kysličnících a ústrojných tělesích. Naň připadá asi $^1/_3$ váhy celé země.	V ryzí podobě objeven r. 1774 Priestleyem v Anglii a Lavoisierem jakožto podněcovatel hoření poznán.
Hoří. S kyslíkem sloučena, dává nejsilnější kyselinu, totiž sírovou. S kovy tvoří sirníky, které stojí po boku kysličníkům.	Ryzí a v sloučeninách velmi hojná, jmenovitě v kyzech, v leštěncích a v peřestcích.	Od starodávna známá.
Horkem se taví a v páry mění. Hoří modrým plamenem a vydává zápach řetkvičkový. K prvkům má se jako S.	Velmi vzácný jen ve společnosti síry aneb sloučen s olovem.	Objevil 1817 Berzelius.
Horkem se taví a v páry mění. Hoří modrým plamenem bez zápachu. V kyselině sirkové se rozpouští a vodou opět ryzí se sráží. K prvkům má se jako S.	Ryzí a s kovy sloučen (jmenovitě s Au. v Sedmihradsku); velmi vzácný.	Objevil Müller r. 1782.
Nehoří, aniž udržuje hoření a dýchání. S jinými prvky bezprostředně skoro ani se neslučuje a sloučeniny snadno se rozkládají.	Ve vzduchu 79 č. dle objemu ve 100. V mnohých látkách ústrojných, v solích a v čpavku.	Rutherford r. 1772 nejprvé povahu jeho poznal. Chaptal nazval ho N.
Kristallinický světélkuje na vzduchu a snadně se zaněcuje, hoří jasným a silným žárem. Musí se chovat ve vodě. Amorfický nemění se na vzduchu a není jedovat.	Jen v sloučeninách, zejmena v kostích; v apatitu, fosforitu, v zelenobě.	Objeven Brandem r. 1669.
Horkem těká a zapáchá při tom česnekově. Jest velmi jedovat, podobně i všecky sloučeniny jeho.	Ryzí; hlavně však v kyzech arsénových a kobaltových.	Sloučenina jeho s O. tak zvaný utrejch, jest ode dávna známa; ryzí As. dobyl poprvé Schröder r. 1694.
Taví se přesnadno, vydává bílý dým bez zápachu. K prvkům má se jako arsén, není však tak prudkým jedem. S kovy dává slitiny snadno tavitelné.	Ryzí je vzácný; hojnější je v sloučeninách, zejmena v leštěnci antimónovém.	Nejprvé se o něm zmiňuje Basilius Valentinus v 15. století. Berzelius však jej poprvé bedlivě proskoumal.
Nehoří sám, avšak mnohá tělesa v něm hoří. Ruší barviva a ústrojné látky velmi rychle. S kovy tvoří chloridy.	Jen v sloučeninách, zejmena v soli kuchyňské.	Objevil Scheele r. 1774, avšak teprv Davy poznal r. 1808 jeho pravou povahu.
Rozpouští se slabě ve vodě, k ústrojným hmotám a ke kovům má se jako chlór.	Nalézá se spoře jen v sloučeninách, které jsou rozpuštěny ve vodě mořské a některých léčivých pramenů; v největší míře v moři Mrtvém.	Objevil Balard r. 1826 ve vodě moře Středozemního.
Těká při obyčejné teplotě, taví se při 180°C a vydává fialový dým zápachu dusivého, jedovatého. S kovy se slučuje bezprostředně jako chlór. Barví škrob na modro.	Jen v sloučeninách a to hlavně ve vodě mořské a v rostlinách i živočiších mořských; též v některých pramenech.	Náhodou Courtoisem pozorován dle fialové páry v louhu z popele chaluh r. 1811, a za prvek uznán Gay-Lussacem.
Slučuje se velmi dychtivě s vodíkem a se všemi prvky, jediné ne s kyslíkem. Nejméně dotýká se olova.	Hlavně v kazivci, kdež sloučen jest s vápníkem.	Scheele poznal r. 1771 fluorovodík. Pokusy o ryzí fluor častěji opakovány, zejmena Pratem.
Hoří více méně snadno a dává kyselinu uhličitou.	Ryzí v kyselině uhličité, v mnohých nerostech, v uhlí a v tělesech ústrojných velmi obyčejný.	Lavoisier poznal nejprvnější povahu diamantu a vyslovil, že uhlík jest hmota jednoduchá.
Krystalovaný snese ještě většího žáru než diamant, aniž by shořel. V kyselinách též se nemění. V chlóru shoří. Amorfický bór hoří ve vzduchu světlem oslňujícím.	Jen v sloučeninách a to hlavně v sassolinu, v boraxu, v boraritu a v datolithu.	R. 1807 objevili Davy v Anglii a Gay-Lussac ve Francii bór amorfický; teprv 1856 podařila se Wöhlerovi krystalisace bóru.
Vyhráněný křemík nehoří, amorfický hoří a dává hmotu křemenu. Nejsnadněji se slučuje s fluórem.	Velmi rozšířený prvek; avšak jen v sloučeninách, nejobyčejnější taková sloučenina je křemen.	Křemík amorfický dobyl Berzelius 1823; krystallinický Deville a Wohler.
Okysličuje se rychle při obyčejné teplotě; rozkládá i studenou vodu a, plovouc na ní, hoří fialovým plamenem. Kysličník jeho jest nejsilnější žíravinou.	Jen v sloučeninách s kyselinami, hlavně v křemičitanech živce a slídy. V popeli rostlin.	Objeven 1807 Davym v kali, kteréžto hmota až dosud za jednoduchou se považovala. Objevení draslíku stalo se podnětem dalšího velmi plodného badání.

	Číslo	Jméno	Znak	Rovnomocnina	Váha atómová	Hustota	Tvářnost
kovy žíravin	18	Rubidium	Rb	85·3	85·3	1·52	Stříbrolesklý, trochu nažloutlý kov.
	19	Caesium	Cs	133	133	dosud neznámá	Neznámá.
	20	Sodík Natrium	Na	23	23	0·97	Bílý, jako stříbro lesklý a při obyčejné teplotě jako vosk měkký kov. Dá se destillovati.
	21	Lithium	Li	7	7	0·59	Bílý, jako stříbro lesklý, nažloutle nabíhající tažný kov, jen o málo měkčí než olovo.
kovy žíravých zemin	22	Baryum	Ba	68·5	137	4	Bílý, nažloutlý, slabě lesklý kov, o něco tvrdší než olovo.
	23	Strontium	Sr	43·75	87·5	2·54	Žlutý a skoro jako zlato lesklý kov, tvrdší než olovo a tažný.
	24	Vápník Calcium	Ca	20	40	1·57	Světle žlutý, lesklý kov tvrdosti vápence. Jest tažný a řízný a dá se též pilovati.
kovy zemin nežíravých	25	Hořčík Magnesium	Mg	12	24	1·74	Bílý, silně stříbrolesklý kov; dá se řezati, pilovati, stlačiti a v drát vytáhnouti.
	26	Hliník Aluminium	Al	13·7	27·5	2·56	Stříbrolesklý, trochu namodralý, velmi tažný a kujný kov.
	27	Beryllium	Be	7	14	2·1	Bílý, cínu podobný kov; dá se kovati a vytáhnouti.
	28	Yttrium	Y	30·8	61·6	?	Černošedý prášek, který stlačen nabývá kovového lesku.
	29	Erbium	E	56·3	126·6	?	V ryzí podobě neznámé.
	30	Cirkonium Zirkonium	Zr	45	90	?	Černý, speklý prášek, který stlačen nabývá kovového lesku.
	31	Thorium	Th	115·7	231·4	9·2	Tmavošedý, silně lesklý a měkký kov.
	32	Lanthan	La	46	92	?	Tmavě šedý měkký prášek, který stlačen olovu se podobá.
	33	Didym	Di	48	96	?	Tmavě šedý prášek.
	34	Cerium	Ce	46	92	5·5	Černý, železu podobný kov, který třením nabývá lesku.

Povaha chemická	Obyt	Poznámky historické
Okysličuje se na vzduchu velmi rychle; hoří na vodě plamenem červeným, rozkládajíc ji. Podobá se vůbec velice draslíku.	Jen v sloučeninách a to velmi spoře, zejmena v lepidolitu.	Objeveno Bunsenem a Kirchhoffem rozborem spektrálním r. 1861.
Amalgam caesia okysličuje se ještě rychleji než amalgam rubidia a rozkládá vodu.	Jen v sloučeninách zároveň s rubidiem a to velmi v skrovném množství v rapě Dürkheimské	Objeveno Bunsenem a Kirchhoffem rozborem spektrálním r. 1860
Na vzduchu rychle nabíhá, hoří žlutým plamenem, rozkládá vodu a, plovouc na ní, hoří.	Jen v sloučeninách, tyto však jsou velice po zemi rozšířeny, zejmena sůl kuchyňská.	Objevil Davy r. 1807.
Jest při obyčejné teplotě na vzduchu stálejší nežli sodík, hoří bílým plamenem, rozkládá vodu bez hoření	Jen v sloučeninách hlavně v nerostech: petalitu, lepidolithu, a v některých léčivých vodách.	Objevil Brande r. 1822.
Rychle se okysličuje a rozkládá vodu.	Jen v sloučeninách, hlavně v barytu a vitheritu.	Davy dobyl galvanickým proudem z 500 členů jen nepatrné množství barya.
V suchém vzduchu udržuje lesk, zahřáto zčervená a hoří velmi jasně; vodu rozkládá bouřlivě.	Jen v sloučeninách, hlavně v strontianitu a celestinu.	Poprvé Davym 1808 objeveno.
V suchém vzduchu a při obyčejné teplotě zachovává nějaký čas lesk, ve vlhkém mění se v žíravé vápno; hoří; rozkládá vodu.	Obecný v přírodě, avšak jen v sloučeninách, hlavně ve vápenci, v sádrovci a v kostech.	Pomocí proudu galvanického objevil Bunsen r. 1855.
V kusech se na vzduchu skoro nemění, co prášek však snadno se okysličuje. Drát magnesiový hoří bílým oslňujícím světlem. Vodu nerozkládá.	Jen v sloučeninách, tu však hojný; v hořké soli, v dolomitu, v serpentinu, v mastku, chloritu a j.	První pokusy dobyti čistého hořčíku podnikl Davy, pak Liebig a s nejlepším úspěchem Bunsen r. 1852.
V kusech nemění se na vzduchu ani ve vodě; taví se snadněji nežli stříbro. Co prášek zahoří a okysličuje se.	Velmi rozšířený, avšak jen v sloučeninách s kyslíkem, nejčistší v korundu, živci, v hlíně a m. j.	Objeven Wöhlerem 1827 co prášek, r. 1845 v celistvých kusech. Od r. 1854 dobývá se ve Francii v hutích ve velkém.
Na vzduchu se nemění, vodu nerozkládá, taví se snadněji nežli stříbro.	Vzácný a to jen v sloučeninách v některých drahých kamenech, ve smaragdu a chrysoberyllu.	Objevil Wöhler 1828.
Na vzduchu při obyčejné teplotě se nemění, v silném žáru se okysličuje.	Velmi vzácný v některých roztroušeně se vyskytujících nerostech, hlavně v gadolinitu.	Objevil Wöhler 1828.
	Vždy zároveň s yttriem v míře skrovné.	Mosander objevil 1843 kysličník.
Na vzduchu a v horku se okysličuje hoříc.	Jen v některých velmi vzácných nerostech, zejmena v cirkónu.	Objevil Berzelius a Bequerel r. 1824.
Zahřát na vzduchu hoří oslňujícím bílým světlem.	Skoro jen v jediném a to velmi vzácném nerostu: v thoritu v Nórsku.	Objevil Berzelius 1828.
Na vzduchu se okysličuje zvolna. Kysličník má barvu bílou.	V ceritu, yttroceritu a j.	Objevil Mosander 1839.
Snadno se okysličuje. Kysličník je hnědý prášek.	V ceritu, yttroceritu a j. vzácných nerostech.	Objevil Mosander 1839.
Snadno se okysličuje, hoří a v jiskry se rozprskuje. Kysličník má barvu bílou.	V ceritu a v některých jiných vzácných nerostech zároveň s kysličníky lanthanu a didymu	Objevil Mosander 1839.

	Číslo	Jméno	Znak	Rovnomocnina	Váha atómová	Hustota	Tvářnost
Kovy těžké obecné	35	Mangan	Mn	27·5	55	7·1	Černošedý, litině podobný kov, trochu do červena třpytivý; je velmi tvrdý a křehký, nemagnetický.
	36	Železo Ferrum	Fe	28	56	7·8	Čisté železo je bělošedé a velmi lesklé, tažné, kujné a dá se svařiti. Roztavené a ztuhlé má sloh krystallinický. Jest silně magnetické.
	37	Nikl	Ni	29·5	59	8·8	Bělošedý, trochu narudlý, silně lesklý kov, asi tak tvrdý jako železo a magnetický. Je kujný a tažný.
	38	Kobalt	Co	29·5	59	8·5	Šedý, lesklý, tvrdý a křehký kov; jest magnetický.
	39	Uran	U	60	120	18·4	Šedý, na vzduchu žlutě nabíhající, velmi tvrdý kov
	40	Chróm	Cr	26	52	7·3	Zdá se, že jest dvoutvarý. Pomocí uhlí dobytý je šedý jako ocel; pomocí zinku dobytý má podobu prášku; ze zrneček klencových pomocí sodíku dobytý jeví se v tvarech krychlových.
	41	Wolfram	W	92	184	17·6	Šedý, tvrdý a křehký kov, lesku slabého.
	42	Molybdén	Mo	46	92	8·6	Bílý, silně lesklý, tvrdý a křehký kov.
	43	Vanadin	V	68·5	137	dosud neznámá	Bílý, načervenalý, křehký kov.
	44	Zinek	Zn	32·5	65	6·8 —7·2	Bílý, namodralý, šupinkatě zrnitý kov; je v obyčejné teplotě skoro křehký, při 100°C. však tažný, při 200° C. opět křehký.
	45	Kadmium	Cd	56	112	8·6	Bílý, řízný, olovu podobný kov.
	46	Indium	Jn	36·8	73·6	7·2	Bílý, našedivělý, měkký kov; špiní papír.
	47	Olovo Plumbum	Pb	103·5	207	11·4	Na čerstvých plochách lesklý, namodralý, pak šedivě nabíhající, velmi řízný a tažný kov. Na papíře dělá čárky.
	48	Thallium	Tl	204	204	11·8	Bílý, olovu velmi podobný, velmi měkký kov. Špiní papír.
	49	Vizmut Bismutum	Bi	208	208	9·7	Bílý, načervenalý, velmi lesklý kov, hrání se v klencích; je velmi křehký.
	50	Měď Cuprum	Cu	31·7	63·4	8·9	Červený, velmi pevný, kujný a tažný kov.
	51	Cín Stannum	Sn	59	118	7·2	Bílý, slabě namodralý a velmi lesklý kov; má sloh krystallinický a skřípe při přelamování. Při 100° C. dá se kovati.
	52	Titan	Ti	25	50	dosud neznámá	Černý, těžký, železu podobný prášek, pod drobnohledem silně lesklý.

Povaha chemická	Obyt	Poznámky historické
Nabíhá na vzduchu podobně jako ocel a roztápí se velmi nesnadně. V kyselinách se rozpouští.	Jen v sloučeninách s kyslíkem v rudách manganových: v manganitu, pyrolusitu a j.	Scheele dokázal r. 1774, že rudy černé, jež měli za železné, nový kov obsahují a Gahn tento kov objevil v ryzí tvářnosti.
Ve vlhkém vzduchu okysličuje se snadno čili rezovatí. Rozkládá nakyslou vodu; velmi nesnadno se taví.	Ryzí veliká vzácnost; sloučené s kyslíkem aneb se sírou velmi obyčejné, skoro všudy.	Od starodávna známé; slulo u alchimistů *Mars*.
Taví se skoro tak nesnadně jako železo, ale nerezaví tak snadno. V kyselinách snadno se rozpouští. S kovy dává krásné slitiny.	Vzácný kov. Ryzí jen v povětroních; jinak v sloučeninách hlavně v kyzu niklovém.	Objevil Cronstedt r. 1731.
Na vzduchu suchém se nemění, ve vlhku se zvolna okysličuje; taví se horkem jako litina. Sloučeniny jeho barví sklo na modro.	Ryzí jen v povětronich; jinak v sloučeninách se sírou a s arsénem v rozličných kyzech.	Objevil Brandt r. 1733.
Silně zahřátý hoří ve vzduchu.	Jen v sloučeninách s kyslíkem, v některých dosti vzácných nerostech.	Objevil Klaproth r. 1789.
Nabíhá na vzduchu, roztápí se tak nesnadno skoro jako platina. Soli jeho vynikají krásnými barvami.	Jen v sloučeninách, v některých dosti vzácných nerostech, jmenovitě v rudě chromové.	Objevil Vauquelin r. 1797.
Na vzduchu se nemění, v podobě prášku hoří. Ocel nabývá jím mnohem větší tvrdosti.	Jen v sloučeninách a to v rudě volframové a v šélitu v sousedství cínovce.	Objevil Scheele r 1781.
Ztrácí na vzduchu brzy svůj lesk; v horku řeřaví a okysličuje se. Roztápí se velmi nesnadno.	Jen v sloučeninách, v některých spoře se vyskytujících nerostech, jmenovitě se sírou v molybdénitu.	Objevil Hjelm r. 1782.
Na vzduchu při teplotě obyčejné se nemění, nesnadno se taví. Do červena rozpálen, hoří a dává černý kysličník.	Velmi vzácný a to jen v sloučeninách olova a některých železných rud.	Objevil Sefström ve struskách železných hutí r. 1830.
Ztrácí na vzduchu lesk; rozkládá pomocí kyselin vodu.	Jen v sloučeninách hojně, hlavně v kalaminu a v peřestku.	Kalamin je od starodávna známý; kdo první ryzí zinek dobyl, není známo
Na vzduchu jen málo se mění, snadno se taví a těká; kysličník jeho má hnědou barvu.	Velmi vzácné v některých odrůdách kalaminu a peřestku.	Objeveno zároveň Stromeyrem a Hermannem v zinku r. 1818.
Na vzduchu zachovává svůj lesk. V žáru hoří fialovým světlem.	Velmi vzácné, v některých rudách zinkových v míře skrovné.	Objevili Reich a Richter r. 1863 spektrálním rozborem.
Snadno se taví a těká. Sloučeniny jeho jsou velmi jedovaty.	Ryzí je vzácné; v sloučeninách jmenovitě se sírou v leštěnci velmi hojné.	Od starodávna známé. Patří mezi 7 starodávných kovů a slulo alchimistům *Saturnus*.
Velmi snadno nabíhá šedě, taví se při 290°C. a těká.	Spoře v rozličných kyzech a leštěncích a též v některé rapě.	Objevil Crookes spektrálním rozborem r. 1861.
Na vzduchu nabíhá pestře, taví se již při 264°C a těká; v silnějším žáru hoří a dává žlutý kysličník.	Ryzí a v několika vzácných nerostech.	Poznán jakožto zvláštní kov již v 15. století.
Na vlhkém vzduchu okysličuje se povrchně dosti rychle, velmi nesnadno se taví. Soli jeho mají zelenou neb modrou barvu a jsou velmi jedovaty.	Ryzí i v sloučeninách velmi hojný kov.	Od starodávna známý; slul u alchimistů *Venus*.
Taví se velmi snadno, v silnějším žáru těká a hoří bílým světlem.	Skoro jen v rudě cínové dosti spoře.	Od starodávna známý; slul u alchimistů *Jupiter*.
Hoří oslňujícím světlem. Kysličníky jeho jsou trojtvaré.	Jen v sloučeninách; se železem a s kyslíkem v iserinu, rutilu, anatasu a někt. j. v.	Objevil Gregor r. 1791.

	Číslo	Jméno	Znak	Rovnomocnina	Váha atómová	Hustota	Tvárnosť
Kovy těžké obecné	53	Tantal	Ta	182	182	10·8	Černé šupinky, které třením kovového lesku nabývají.
	54	Niob	Nb	94	94	dosud neznámá	Jen kysličníky jsou poněkud lépe známy; dle nich podobá se předešlému. V Americe sluje Columbium.
Kovy drahé	55	Rtuť Hydrargyrum	Hg	100	200	13·5	Při obyčejné teplotě kapalný, bílý, stříbrolesklý, velmi pohyblivý kov; tuhne při 39° C. zimy, vaří se při 360°C.
	56	Stříbro Argentum	Ag	108	108	10·5	Bílý, velmi silně lesklý, zvučný kov; je tažný a pevný, avšak málo tvrdý. Sraženo ze solí má podobu černého prášku.
	57	Zlato Aurum	Au	196·7	196·7	19 3	Žlutý, velmi silně lesklý, nejjemnější a nejtažnější kov. Hrání se v soustavě krychlové.
	58	Platina	Pt	99	198	21·5 v prášku 26	Bílý, trochu namodralý, kujný a tažný kov; dá se svářeti. V podobě houby platinové je měkká a šedá; v podobě prášku černá.
	59	Paladium	Pd	53	106	11 4	Bílý, platině podobný kov.
	60	Iridium	Ir	98·6	197·2	22·6	Šedý prášek, který stlačen nabývá lesku.
	61	Ruthenium	Ru	52	104	8 6	Světle šedý prášek, lesku kovového.
	62	Rhodium	Rh	52	104	11	Světle šedý, lesklý, tažný a kujný kov.
	63	Osmium	Os	99·6	199·2	21·4	Modravě bílá, dírkovatá aneb černá celistvá, velmi tvrdá hmota.

Rozličné způsoby sloučenin.

Sloučeniny kyslíku (O) a nějakého jiného prvku slují *kysličníky* (Oxydy).

Sloučeniny chlóru, jódu, brómu a fluoru s nějakým jiným prvkem kovovým slují podobně *chlóridy*, *jódidy*, *brómidy*, *fluoridy*. Sloučeniny síry s kovem slují *sírníky*.

Vůbec jmenují se sloučeniny dvou prvků *sloučeninami podvojnými* a píší se tím způsobem, že se lučebné znaky obou prvků postaví vedle sebe a to znak O, Cl, J, Br, Fl, S vždy na pravo.

Jsou sloučeniny, které obsahují 2, 3, 4, 5 a více rovnomocnin prvků; tento poměr vyznačuje se tím způsobem, že se vedle znaku prvku po pravé straně napíše číslice (2, 3, 4 a t. d.), která udává množství rovnomocnin, ve sloučenině obsažených.

Sloučeniny, které různé množství rovnomocnin jednoho a téhož prvku obsahují, jsou hmoty lučebně od sebe úplně rozdílné a také se rozličným způsobem vyslovují. Pravidla toho udává chemie, zde dostačí příklady:

Cu_2O čte se: kysličník mědi*čnatý* a jest červená ruda měděná.

CaO čte se: kysličník vápen*atý* a jest pálené nehasené vápno.

Fe_2O_3 čte se: kysličník želez*itý* a jest červená ruda železná.

Al_2O_3 čte se: kysličník hlin*itý* a jest, když čist, drahým kamenem korundem.

CO_2 čte se: kyselina uhli*čitá* a jest plyn, který se tvoří hořením uhlí.

SiO_2 čte se: kyselina křemi*čita* a jest hmota křemenu.

SO_3 čte se: kyselina sír*ová* a jest tekutina, která u kupců sluje olium.

NO_5 čte se: kyselina dus*ičná*; jest obsažená v ledku čili v salnitru.

CaFl čte se: fluorid vápen*atý* a jest krásný nerost, totiž kazivec.

NaCl čte se: chlorid sodn*atý* a jest kuchynská sůl.

FeS_2 čte se: sirník želez*ičitý* a jest kyz železný.

PbS čte se: sirník olovn*atý* a jest leštěnec olověný.

Z těchto příkladů je také patrno, že některé sloučeniny kyslíku s jiným prvkem *kyselinami* se nazývají, jiné jména *kysličníků* však podržují. Rozdíl tento jest velmi důležitý. Kyseliny chutnají, dají-li se ve vodě rozpustiti aneb s vodou smíchati, *kysele* a proměňují okamžitě modré barvivo z fialek aneb z lišejníků (lakmus) na červeno; kysličníky v užším smyslu mají, když se ve vodě rozpustily, chuť *louhovou* a přeměňují barvivo, kyselinami zčervenalé, opět na modré. Tyto kysličníky nazývají se také *zásadami.*

Povaha chemická	Obyt	Poznámky historické
Hoří bílým světlem.	Jen v některých velmi vzácných nerostech, hlavně ve Švédsku.	Objevil Berzelius r. 1824.
Odolává silným kyselinám; hoří	Jen v některých velmi vzácných nerostech, jmenovitě v kolumbitu.	Objevil Hatchett v Americe r. 1801.
Nemění se na vzduchu; s kovy dává amalgamy.	Ryzí vzácná; hlavně sloučena se sírou v rumělce.	Od starodávna známá; slula u alchimistů *Mercurius*.
V čistém vzduchu se nemění, v sírovodíku nabíhá černě. Soli jeho jsou velmi jedovaty a černají světlem.	Ryzí a v přemnohých nerostech sloučeno hlavně se sírou.	Od starodávna známé; slulo u alchinistů *Luna*.
Nemění se na vzduchu; taví se velmi nesnadno a těká částečně.	Skoro jen ryzí v prahorách a v naplaveninách.	Od starodávna známé; slulo *Sol*. Alchimisté se domnívali, že lze zlato dělati.
Nemění se na vzduchu ani v kyselinách; roztápí se jen v žáru třáskavého plynu.	Jen v slitinách s následujícími kovy; v naplaveninách skoro vždy ve společnosti zlata.	První zprávu o platině podal Don Antonio de Ulloa r. 1748.
Taví se ze všech 6 kovů platinových poměrně nejsnadněji a těká v podobě zelených par.	V slitinách v neurčitém skrovném množství s platinou a jedné zlaté rudě v Brasilii.	Objevil Wollaston r. 1803.
Taví se tak nesnadně jako platina.	V slitinách s platinou a s osmiem.	Objevil Tennant r. 1803.
Taví se ještě nesnadněji nežli platina.	Jako předešlé.	Objevil Klaus r. 1843.
Nemění se v kyselinách; v horku na vzduchu se okysličuje. Taví se nesnadněji nežli platina.	Jako předešlé.	Objevil Wollaston r. 1804
Těká, aniž by se tavilo; na vzduchu hoří a mění se v kyselinu silně skoro jako chlór páchnoucí a velmi jedovatou.	Jako předešlé, hlavně však s iridiem.	Objevil Tennant 1803.

Kyseliny a zásady objevují tudíž v povaze své jakousi protivu.

Skoumání tekutin, zdali jsou povahy kyselé aneb zásadité, děje se pijavými papírky přiměřeným barvivem napuštěnými.

Sloučeniny tří prvků dají se obyčejně rozložiti na dvě sloučeniny *podvojné*, v nichž jeden prvek se opakuje a tímto prvkem jest nejobyčejněji *kyslík* anebo *síra*. Jedna z těchto podvojných sloučenin má povahu *zásady*, druhá má povahu *kyseliny* a sloučenina obou sluje *solí* ve smyslu nejširším.

Sloučeniny tří prvků, které se dají rozloučiti na zásadu a na kyselinu a které tudíž také vznikají sloučením se kyseliny a zásady, slují sloučeniny *dvakrát podvojné* aneb sloučeniny *druhého stupně*.

Píší se obyčejně tak, že se nejprvé napíše znak zásady, vedlé něho znak kyseliny a mezi oběma znaky dělá se tečka. Lučebná jmena jejich tvoří se tímto způsobem: ze jmena kyseliny učiní se jmeno podstatné koncovkou *an* a ze jmena zásady jmeno přídavné přiměřeným zakončením.

$CaO.CO_2$ čte se: uhličitan vápenatý a tento jest nerost, nazvaný vápenec.

$KO.NO_5$ čte se: dusičnan draselnatý a jest ledek.

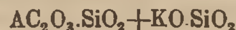
$BaO.SO_3$ čte se: siran barnatý a jest těživec.

$AlO.SiO_2$ čte se: křemičitan hlinitý a jest podstatou andalusitu.

$FeO.Fe_2O_3$ čte se: železitan železnatý a jest železná ruda magnetová.

$Cu_2S.Fe_2S_3$ čte se: sírník železito-měďičnatý a jest kyz měděný.

I sloučeniny čtyř a více prvků čili sloučeniny třetího stupně lze považovati za spojení několika sloučenin podvojných; je-li jedna z nich voda (HO), sluje taková sloučenina *hydratem*. Ku př.



$$AC_2O_3.SiO_2+KO.SiO_2$$

čte se: křemičitan hlinito-draselnatý a jest živec.

$FeO.SO_3+_7HO$ jest hydrát siranu železnatého; známá to sůl skalice zelená.

Některé prvky a sloučeniny jejich objevují se v dvou, ba i v třech rozličných podobách; tento podivuhodný výjev sluje *mnohotvárností;* na př. uhličitan vápenatý $(CO.CO_2)$, sírník železičitý (FeS_2) jsou hmotami dvoutvarými. Uhličitan vápenatý hrání se jednak v klencích jakožto vápenec a jednak v tvarech kosočtverečných jakožto aragon; sírník železičitý hrání se v krychlích a v hranolech kosočtverečných.

Jiný neméně zajímavý výjev jest, že se některé rozdílné hmoty krystalují v tvarech buď docela sobě rovných aneb velmi sobě se podobajících. Tento výjev nazývá se *rovnotvárností* čili *isomorfismus.* Na př. sůl kamenná (NaCl) a leštěnec (PbS) krystalují se v krychlích; uhličitany vápenatý $(CaO.CO_2)$, hořeč-

nato-vápenatý $\left(\begin{smallmatrix} CaO \\ MgO \end{smallmatrix}\right) CO_2$), železnatý ($FeO.CO_2$) a zinečnatý ($ZnO.CO_2$) hrání se v tupých klencích. —

Roztřídění nerostů.

Ačkoli není nerostů tak mnoho jako rostlin a živočichů, nicméně je přece prospěšno, je podle podobnosti jejich sestaviti do tříd, do řádů a do čeledí, aby se přehled jejich usnadnil a paměti naší ulehčilo. Nejpochopitelnější jest rozvržení nerostů do následujících šestero tříd:

1. *vzdušniny*, na př. vzduch.
2. *voda*;
3. *rozpustliny* čili nerosty ve vodě rozpustitelné;
4. *zeminy*;
5. *nerosty kovové*;
6. *nerosty hořlavé* čili hořlaviny.

Na tabulkách jest pořádek trochu jiný a přihlíží se více k lučebné povaze, nežli k povšechné tvářnosti nerostů.

O jmenech nerostů.

Jména nerostů jsou velice rozdílná:

1. *Jména česká starodávná* ku př. síra, křemen, železo, měď, zlato a t. d;
2. *jména česká novější*: ku př. vápenec, kazivec, těživec, sádrovec, živec, tuha, slída;
3. *jména stará cizojazyčná* ku př. démant, smaragd, topas, turmalin, cirkón, opál;
4. *jména nová* nejobyčejněji z kořenů řeckých a latinských aneb také dle vlasti aneb i dle osob utvořená. Ku př. apatit, albit, aragon, obsidián, vavellit, příbramec.

II. Část popisná a zároveň vysvětlení tabulek.

Tab. I.

Na tabulce první jsou znázorněny nejvzácnější a nejkrásnější *drahé kameny* a to: *démant*, *korund*, *chrysoberyl*, *spinel*, *cirkón* a *smaragd*. Drahé kameny vynikají velmi velikou tvrdostí, silným leskem a krásnými barvami, mají však jen prostřední hustotu, která nikdy čísla 5 nedosahuje. V obyčejném ohni a v kyselinách zůstávají neporušeny. Tato neporušitelnosť a krása, jakož neméně i vzácnosť jejich byly příčinou, že si jich lidé od starodávna velice vážili, jim velmi vysoké ceny přikládali, za nejkrásnější ozdobu je měli, auo některým i zázračné, nadpřirozené síly připisovali. Jmenovitě národové orientalští byli a jsou dosud velikými přátely drahých kamenů.

Cokoli národům mělo býti nejdražšího, cokoli mělo stavěti na odiv národní důstojnosť a slávu, bývalo od jakživa drahými kameny nádherně krášlíváno; tak na př. rozličné věci bohoslužby, rozličné odznaky moci panovnické a kněžské. Za starodávna braly se k účelům těm krystaly přirozené aneb kousky štípáním krystalů nabyté; později naučili se lidé drahé kameny brousiti a leštiti, dávajíce jim umělé, mnohoploché podoby, kteréž hojnějším lámáním a rozptylováním světla osoblivou krásu tvrdokamenů ještě více na odiv staví. K broušení béře se drobný písek nejtvrdších drahokamenů, hlavně smyrek a prášek démantový; tímto natírají se kotouče železné neb měděné, kteréž se velmi rychle, obyčejně pomocí strojů, okolo kolmé osy své otáčejí. Kámen, který má býti obroušen, jest sevřen ocelovým svírákem a přiléhá k desce co nejtěsněji. V největších rozměrech provozuje se broušení drahokamenů v Amsterodamě a v Londýně, a to pomocí parostrojů; u nás brousí se drahokameny na ručních strojích, nejhojněji v Turnově a ve Světlé.

Nejobyčejnější tvary, kterých se broušením drahokamenům dostává, jsou: *brillantový*, *rozetový* a *tabulkový*.

Tvar brillantový představuje dvoujehlan, četnými ploškami troj- neb čtyřúhelnými nahoře i dole omezený; tvar rozetový má podobné plošky jen nahoře a spodina kamene zůstává plochou; tvar tabulkový je nahoře i na spodině plochý.

Některým drahokamenům, zejmena opálu, svědčí broušení v ploše oblé a takový nemá žádných rovných stěn a hran.

Na vyleštění ploch obroušených béře se jemný prášek kysličníku železitého a tak zvaný popel cínový.

Drahokameny vyskytují se v přírodě na prvotních ložištích, jsouce vedlejšími součástkami rozličných hornin; hojněji však nalézají se v podobě malých valounů na ložištích druhotních v písku a v stěrku naplaveném, což zejmena platí o nejdražším ze všech, totiž o *démantu*.

Démant. (Diamant.)

(Obrazy 1—9.)

Démant (z řeckého adamas, což znamená tolik, co neporušitelný) vyskytuje se dle dosavadní zkušenosti jenom v zrnech vykrystalovaných a to jen v tvarech soustavy krychlové. Krystaly jsou jednoduché aneb dvojčaté a mívají obyčejně hrany otřelé a stěny zaokrouhlené.

Štípatelnosť jest dokonalá a to dle ploch osmistěnu, při čemž jeví se křehkým. Hustota jeho obnáší 3·5 a tvrdostí převyšuje všecky známé přírodniny; jedině bór, umělým způsobem tavením ze soli dobytý, překonává mnohé diamanty tvrdostí.

Bývá obyčejně bez barvy, avšak rozptylujíc světlo skoro tak jako sírouhlík, hraje při světle všemi barvami duhovými; byly však též nalezeny diamanty nažloutlé, nazelenalé a černé; modrý a červený zná se jen jediný.

Lesk jeho jest zvláštní způsob lesku a sluje démantový; jím se leskne také uhličitan olovnatý čili běloba a odrůda cínovce.

Dle chemické povahy jest prvkem a to čistý uhlík; rovná se tudíž v tom ohledu tuze čili grafitu, kterýžto však v tvarech soustavy šesterečné krystaluje. Odolává vzduchu, vodě, žíravinám i kyselinám, hoří však a to bez plamene v ohnisku dutého zrcadla a v žáru plynu třáskavého, proměňujíc se úplně v kyselinu uhličitou. Tento výjev jest kromě skoumání tvrdosti nejpodstatnějším důkazem, že nějaký záhadný nerost jest démantem.

Démanty nalézají se skoro jedině v naplaveninách, často zároveň s jinými drahokameny; prvotním ložištěm jejich jsou nepochybně prahorní břidlice, neboť v nich, a to v itakolumitu v Brasilii a za naší doby na Uralu byly drobné krystaly jakožto vzácná přimíšenina objeveny.

Nejstarší známá ložiště démantů jsou ve východní Indii u Purtsalu nedaleko Hyderabadu, u Permy, na Elhoře a u Pontiany na ostrově Borneu. Z těchto míst zásobovali se staří národové tímto nejvzácnějším drahokamenem. Hojněji nežli zde nalézají se démanty v krajině Minas Geraes v Brasilii, nebývají však tak krásné ani tak tvrdé jako démanty indické. Také na Uralu, pak u Konstantiny v severní Africe a v severní Karolině v Americe bylo skrovné množství diamantů nalezeno; v Čechách neschází v ložištích českého granátu u Dlažkovic, jakž nález roku 1870 prof. V. Šafaříkem proskoumaný tomu dosvědčuje. Všecky však staré i novější naleziště nevynesly dohromady tolik démantů, co se jich nyní nalézá v jižní Africe u řeky Vály a v celém její poříčí v krajině asi 1000 angl. čtverečných mil veliké. I zde se nalézají v naplaveninách v hloubce 8—16 m. Lidé ze všech končin sem se hrnoucí najímají od vlády státu oranjeského a od Angličanů kusy půdy, tak zvané *clainy*, kopou jámy, roztloukají hroudy, prosévají zem, rozhrnují písek po stolích a prohrabávajíce ho hřebeny, démanty vybírají.

Cena démantů, které se odtud v roce 1871 do Evrópy odvezly, páčí se na více než na dvacet milionů zlatých, kterýmžto neobyčejným množstvím starodávné ceny na trhu londýnském značně klesly. Tyto určují se dle velikosti, čistoty a záře kamene, které obyčejně teprv broušením nabývá. Váha stanoví se dle karatů, jichž jde 85½ na jeden lot vídenské váhy. Jeden karát drobných, méně pěkných démantů, hodících se jen k řezání skla, má cenu asi 32 zl.; váží-li jeden kus pro sebe karát, cení se již na 100 zl., cena větších broušených démantů stanoví se násobením čísla 100 druhou mocností čísla, které udává váhu v karátech.

A tak může veliký démant míti domnělou cenu přes miliony. Takové veliké démanty nalézají se jenom v pokladech panovníků a mnohý z nich byl příčinou vražd a měl zvláštní dějepisný osud.

Vysvětlení obrázků.

1. *Osmistěn*, nejobyčejnější osoblivý tvar démantů. Démant této podoby i velikosti byl v první světové výstavě pařížské r. 1855 na odiv vystaven.

2. *Třikrátosmistěn*, obyčejný na démantech brasilských.

3. *Třikrátčtyrstěn*, obyčejně v dvojčatech na démantech brasilských.

4. *Šestkrátčtyrstěn* se stěnami zoblenými a rýhovanými, též z Brasilie.

5. *Hvězda jižní*, největší dosud v Brasilii nalezený démant v přirozené podobě i velikosti. Byl nalezen dívkou roku 1852 v Bogagemu v Minas Geraes a váží 125 karátu. Jest úplně čistý, trochu nažloutlý.

6. *Pitt* čili *regent* v pokladu francouzském Pochází z vých. Indie, vážil 400 karátů a má nyní po broušení 136 karátů. Byl koupen vévodou orleanským od anglického guvernéra Pitta za 2½ milionu franků, je bezbarvý a září nejkrásnějšími barvami; má se za nejpěknější ze všech.

7. *Sancy* v pokladu císaře ruského 53 karátů.

8. *Orlov* v žezlu ruském 193¾ karátu.

9. *Kohinur*, hora světla, v podobě, jakou měl, když se dostal z pokladů velikého mogula královně anglické. Dříve tvořil ještě s jedním démantem oči modly v chrámu madurském v Indii. Vážil 280 karátů; prvním přebroušením se zmenšil na 127 karátů a druhým až na 102 karáty.

Florentin, démant císaře rakouského, váží 139 karátů. Největší démant ze všech démantů jest prý v pokladu portugalském, maje váhy 1680 karátů a domnělé ceny 1538 milionů tolarů. Také vládyka mattamský na Borneu chlubí se neobyčejně velikým démantem.

Korund. (Rubín, safír.)

(Obrazy 10—16.)

Korund krystaluje se v soustavě klencové, a nalézá se též v podobě zrn a v kusech slohu zrnitého. Krystaly dají se štípati rovnoběžně se stěnami klence i kolmo na osu klencovou. Tvrdosť je stupně 9; hustota jest 3·9. Bývá bez barvy, průhledný a sluje *drahý korund*; červený a průhledný sluje *rubín*, modrý nazývá se *safírem*, neprůhledný, zakalený a barev špinavých sluje *korund obecný*; odrůda zrnitá neb celistvá barvy modrošedé jmenuje se *smyrek* (šmirgl).

Dle chemické povahy jest pouhý kysličník hlinitý Al_2O_3; barvené odrůdy mají nepatrné přísady kysličníku železitého a manganitého a kyseliny křemičité. Odolává ohni, kyselinám i zásadám.

Korund obecný nalézá se v prahorách v Indii, v Číně a v Alpách; šmirgl hlavně na ostrově Naxosu, u Schwarzenberku v Sasích; rubín a safír hlavně v Indii zagangežské, na Cejloně a jakožto vzácnosť také v Čechách na jizerské louce a na ložištích českých granátů u Podsedic a Měrunic. Rubín a safír jsou velmi oblíbené drahokameny, za které se skoro tak platí jako za démanty; špatnější odrůdy slouží k podkládání čepnic v hodinkách a, na prášek rozetřené, k broušení jiných tvrdokamů a skel.

10. Základní klenec korundu asi 86° veliký.

11. Tentýž klenec s plochami spodovými, kteréž jdou skrze jeho pásné rohy.

12. Jehlan šesterečný ve spojení s plochou spodovou.

13. Hranol šesterečný na příč rýhovaný s plochou spodovou.

14. Korund obecný v osoblivém tvaru hranolu šesterečného, plochy spodové a klence.

15. Rubín a 16. safír jak obyčejně bývají broušené.

Chrysoberyl.

(Obrazy 17—21.)

Chrysoberyl, tolik jako zlatý beryl, krystaluje se v soustavě kosočtverečné, obyčejně v srostlicích. V krystalech převládají podvojné plochy, příčná a podélná, kterážto obyčejně bývá podél rýhovaná; s témitéž plochami jsou plochy štěpné rovnoběžny.

Tvrdosť jest 8·5, hustota 3·8

Barva jest obyčejně šedozelená bez silného, ohnivého lesku v rozličných stupních průsvitavosti; vzácnější jest žlutozelená s leskem skoro kovovým; významný jest též modravý svit na plochách podélných.

Jest kysličník berylito-hlinitý; v ohni se netaví, v kyselinách se nerozpouští, avšak v draslu žíravém se rozkládá. Brousívá se pro ozdobu, ač nemívá veliké ceny.

Nalézá se v rozličném kamení prahor, zejmena u Haddamu v severní Americe, pak v báních smaragdových na Uralu, ve svoru na Moravě; na Cejlonu v naplaveninách s jinými drahokamy.

17. Spojka kosočtverečná všech tří ploch podvojných.

18. Tabulka kosočtverečná: hranol a plocha spodová s jedinou plochou podélnou z Haddamu v Konnektikutu.

19. Srostlice šesti krystalů ze Sibiře; to jest tak zvaný *Alexandrit*, jenž ukazuje krásnou dvojbarevnosť, jsa ve světle kolmo na osu pronikajícím červený.

20. Tatáž srostlice v průřezu.

21. Chrysoberyl broušený.

Spinel. (Pleonast.)

(Obrazy 22. 23.)

Spinel krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly bývají ojedinělé ve vápencích, dolomitech a v čedičích vrostlé aneb přirostlé; druzy jsou vzácné. Také se objevuje v zrnech v naplaveninách. Krystaly mají štípatelnost osmistěnnou a jsou křehké; tvrdost jest stupně 8, hustota rovná se 3·5 až 3·8.

Barvy jest rozdílné: bílý, červený, modrý, zelený a černý; má silný skelný lesk a rozličné stupně průsvitavosti. Podstatně obsahuje kysličník hlinitý s kysličníkem hořečnatým; kysličník hlinitý bývá částečně nahražen kysličníkem železitým, a kysličník hořečnatý kysličníkem vápenatým, železnatým a zinečnatým, čímž se vysvětluje různost barev. Nemění se ani v ohni, ani v kyselinách. Odrůdy barvy karmínové jsou oblíbeným ozdobným kamenem a přicházejí do obchodu z Cejlonu; tmavější slují *rubinspinel*, bledší *rubinbalais*; černé odrůdy nazývají se *pleonast;* tyto nalézají se také v Čechách na jizerské louce.

22. *Osmistěn*, základní tvar spinelu.

23. Dvojče, srostlice dvou na polo vyvinutých osmistěnů; obyčejný tvar spinelu cejlonského.

Cirkón. (Hyacint.)

(Obrazy 24—27.)

Cirkón krystaluje se v soustavě čtverečné a nalézá se též v zrnech v prahorách a v horninách sopečných, a také v naplaveninách s jinými drahokameny, jako u Třiblic a Podsedic. Štípatelnost je nedokonalá a to dle ploch hranolových; lom jest lasturový. Tvrdost = 7·5, hustota = 4·5. Barva je bílá, obyčejně však světle skořicová s leskem démantovým v různých stupních průsvitavosti.

Jest křemičitan cirkónitý, kysličníkem železitým zbarvený. V ohni se netaví, v kyselinách se nemění, vyjímaje silnou kyselinu sírovou, která jej částečně rozpouští.

Hnědé odrůdy slují *hyacint*; tyto jsou oblíbeným drahým kamenem a přicházejí z Cejlonu do obchodu; karát stojí asi 60 zl. V Norsku nalézá se hornina, v nížto jest cirkón součástí podstatnou; sluje syenitem cirkónovým.

24. Cirkón v tvaru osoblivém; jehlan čtverečný s hranolem čtverečným v postavení rovnoběžném. Z Norska.

25. Podobná kombinace, avšak hranol a jehlan jsou v postavení úhlopříčném.

26. Tatáž kombinace jako 25. s podřízeným hranolem úhlopříčným.

27. Hyacint obroušený.

Smaragd. (Beryl.)

(Obrazy 28—33.)

Smaragd krystaluje se v tvarech soustavy šesterečné; krystaly mívají tvar sloupkovitý a bývají narostlé i vrostlé a to v břidlicích; v Americe vyskytují se hranoly velmi veliké. Štípatelnost jest nedokonalá a to dle ploch spodových; tvrdost = 8; hustota = 2·7. Barva je rozličně zelená až i šedobílá; lesk je skelný. Podle barev rozeznávají se odrůdy a to: *smaragd* zelený jako tráva a průzračný, *akvamarín* světle modrozelený; *beryl* zelenavě bílý a neprůhledný. Všecky jsou dle chemického sloučení kremičitany berylité; netaví se v ohni, aniž se rozpouštějí v kyselinách.

Smaragd jest velmi váženým skvostem; karát prodává se asi za 50 zl. Již staří národové si smaragdu velice vážili, dostávajíce ho z Egypta. V Čechách se vyskytuje v prahorách u Slavkova.

28. *Beryl* v osoblivém tvaru; hranol šesterečný s plochou spodovou. Z Bodenmaisu v Bavořích.

29. Tentýž tvar s podřízenými plochami jehlanu šesterečného. Z Grónska.

30. *Akvamarín*; hranoly šesterečné v úhlopříčném postavení a plocha spodová.

31. Dvojče smaragdu z Muzo u Santa Fe di Bogota.

32. Smaragd broušený z Egypta.

33. Beryl broušený.

Tab. II.

Obsahuje méně vzácné drahokameny a kromě těchto pěkně barvené tvrdokameny, jichž se tytýž také užívá jakožto skvostů.

Topas. (Pyknit.)

(Obr. 1—7.)

Topas krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly bývají narostlé, místy značně veliké a jsou dle spodové plochy štípatelny; také se nalézá jakožto valoun v naplaveninách, často s rudou cínovou. Krystaly polotvarné jsou zjevem obyčejným.

Topas je osmým členem v stupnici tvrdosti; má hustotu jako démant a skoro také takový lesk. Barvy jsou rozličné; nejobyčejnější bývá žlutá a bílá, vzácnější jest zelená. Tmavožluté nabývají poznenáhlým zahřátím barvy růžové a podobají se růžovému spinelu. Nejoblíbenější jsou topasy žluté; topas neprůhledný, roubíkovitý sluje *pyknitem*. Dle chemické povahy jest dvoukřemičitan trojhlinitý, avšak kyslík jest částečně zastoupen fluorem.

V ohni se neroztápí a v kyselinách skoro též se nemění.

V Sasích v skále Schneckensteinu jest podstatnym složivem horniny; jinak se hojně vyskytuje na ložištích rudy cínové, jako zejmena v Čechách u Slavkova velmi bohaté kombinace. Nejkrásnější přicházejí do obchodu z Brasilie.

1. Hranol kosočtverečný s plochou spodovou.

2. Topas ze Schneckensteinu v osoblivém tvaru. Hranol kosočtverečný převládá. Hrany podélné jsou přiostřeny jiným hranolem a otupeny plochou podélnou; uzavřen jest nahoře jehlanem kosočtverečným, střechanem podélným a plochou spodovou, dole jediné plochou spodovou; jest tudíž krystalem polotvarým.

3. Topas z Brasilie barvy hyacintové. Oba hranoly jsou uzavřeny jehlanem kosočtverečným.

4. Polotvarý krystal topasu, barvou akvamarínu podobného, ze Sibiře.

5. Žlutý topas broušený na způsob brillantů.

6. Topas deskovitě broušený do prstenů.

7. Topas broušený a zahříváním zrůžovatělý.

Granáty.

(Obrazy 8—19.)

Přírodopis rozeznává dva druhy granátů. 1. *Granát dvanáctistěnný*, 2. *granát šestistěnný;* tento sluje také známějším jmenem *granát český* aneb *pyrop*. Oba tyto druhy mají stejnou tvrdost totiž 7·5 a skoro tutéž hustotu totiž 3·7—4; lučebné součástky jejich srovnávají se co do jakosti, neboť oba granáty jsou podstatně křemičitany hlinité, sloučené s křemičitany hořečnatým a železnatým; granát dvanáctistěnný má těchto podřízených kysličníků rozmanitější hojnost,

pročež se také v rozmanitějších barvách objevuje nežli granát český, který je vždy barvy jen krvavé s ohnivým vnitřním leskem, jejž silným zahřátím ztrácí, chladnutím však opět nabývá a dle něhož nejsnadněji se pozná, an takovým vnitřním leskem žádný jiný drahý kámen se nehonosí.

Granát dvanáctistěnný krystaluje se v dvanáctistěnech a ve čtyřmecitmastěnech komolcových; granát český krystaluje se v šestistěnech čili v krychlích, ač tyto jsou velikou vzácností; obyčejně se vyskytuje v podobě zrn dosti drobných a to skoro jen v půdě naplavené, valouny a trosky rozličných hornin obsahující. Hlavní naleziště jsou u Třiblic, u Měrunic, u Podsedic a v Jičínsku.

Granát dvanáctistěnný nalézá se mnohem hojněji na velmi četných místech; krystaly bývají vrostlé v chloritových břidlicích (v Tyrolsku jsou skoro jako pěst veliké), ve sveru, v bělokamenech a v břidlici jinorázové. Peknější odrůdy, zejmena průsvitavý *almandin* čili granát orientálský, brousí se jakožto drahokamen; sprosté černé odrůdy přidávají se při tavení k rudám železným.

8. Granát tyrolský, hnědý, s leskem mastným, vykrystalován v dvanáctistěnu kosočtverečném.

9. Spojka dvanáctistěnu se čtyřmecitmastěnem komolcovým.

10. Jednoduchý čtyřmecitmastěn komolcový.

11. Kombinace čili spojka tří tvarů: dvanáctistěnu, čtyřmecitmastěnu a osmačtyřicetistěnu.

12. Odrůda granátu nazvaná *Uvarovit* narostlá na rudě chrómové. Ze Sibiře.

13. Český granát broušený.

14. a 15. Orientálský granát čili *almandin* broušený.

16. Žlutá odrůda z Brasilie nazvaná *topazolith.*

17. Zelená odrůda čili *grossulár* ze Sibiře.

18. Černá odrůda čili *melanit* z Frascati u Říma.

19. Granát rubínový z Cejlonu, leštěný.

Idokras. (Vesuvian, Egeran.)

(Obrazy 20—24.)

Idokras krystaluje se v tvarech soustavy čtvercové; krystaly bývají narostlé a po délce rýhované a dají se nesnadno štípati.

Tvrdosť = 6·5, hustota = 3·4. Barva jest skoro tak rozmanitá jako granátu obecného, s nímž se velmi srovnává také v lučebné povaze.

Vesuvianem sluje, ponevadž bývá ve hmotách vrostlý, které Vesuv vyvrhuje; egeranem sluje od města Chebu (Eger) v Čechách, kdež se též nalézá a to co podstatná součástka horniny, břidlicí egeranovou nazvané.

Zelené průsvitavé odrůdy brousívají se za šperk.

20. Obyčejný tvar idokrasu; oba hranoly čtverečné s plochou spodovou.

21. Idokras barvy olivově zelené ze Sibiře; hranol čtverečný a plocha spodová.

22. Idokras z Piemontu. Oba hranoly, jehlan a plocha spodová.

23. Hnědý vesuvian narostlý na vyvrženině Vesuvu.

24. Broušený zelený idokras z Piemontu.

Chrysolith. (Olivín.)

(Obrazy 25—27.)

Chrysolith krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné, krystaly jsou však vzácné, hojnější jsou zrna a kusy zrnité vrostlé v čediči. Také v povětroních bývá obsažen.

Tvrdostí a hustotou rovná se idokrasu, má však vždy barvu zelenou neb žlutozelenou čili olivovou, silný, skelný lesk a rozličné stupně průsvitavosti. Jest křemičitan trojhořečnato-železnatý. V ohni se netaví; kyselinami se rozkládá.

Odrůdy nažloutlé a nahnědlé, méně průsvitavé, slují *olivín* a jsou stálou vedlejší součástkou čedičů, dle níž tato hornina nejsnadněji se pozná.

Chrysolith průhledný přichází do obchodu z Egypta, má však jakožto kámen ozdobný cenu malou.

25. Spojka všech tří ploch podvojných.

26. Tatáž spojka s hranolem kosočtverečným a s dvěma střechany příčnými.

27. Chrysolith broušený.

Epidot. (Pistacit, zoisit.)

(Obrazy 28—30.)

Epidot krystaluje se v kombinacích soustavy klonotvarné; krystaly bývají přirostlé směrem své příčné osy. Kromě těch vyskytují se kusy hrubé, zrnité a roubíkovité. Tvrdosť = 6, hustota = 3·3. Barva bývá obyčejně zelená, lesk skelný s nižšími stupni průsvitavosti. Dle barvy jmenují se odrůdy: zelený *pistacit*, šedý *zoisit.*

Chemickou povahou podobá se poněkud granátu obecnému. Silným ohněm se roztápí na hranách, kyselinami se částečně rozkládá.

Nalézá se obyčejně v dutinách prahor na mnohých místech v Alpách i v Smrčinách.

28. Hranol klonotvarný s plochou spodovou.

29. Pistacit z Arendalu v Norsku na červenavém vápenci.

30. Obyčejná kombinace, postavena kolmo osou vedlejší příčnou, obsahující polojehlan, a polostřechany příčné.

Tyrkys. (Kalait, johnit.)

(Obr. 31.—34.)

Tyrkys nekrystaluje se, nýbrž objevuje se jen v tvarech drobně hroznovitých aneb jakožto deskovitý povlak na křemencích a na slínech. Hlavní jeho ložiště jsou v Persii, odkud již vyleštěný, a to do tvarů oblých, do Moskvy na trh přichází. Na nalezištích evrópských v Slezsku a v saském Voigtlandě nenalézá se tak úhledný, jako jest asiatský. Má pěknou zelenomodrou barvu, mdlý lesk a jest neprůhledný. Tvrdosť = 6, hustota = 3. Jest podstatně fosforečnan hlinitý, kysličníkem měďnatým zbarvený. V ohni se netaví, kyselinami se však rozkládá.

Jest od starodávna velmi oblíbeným šperkovním kamenem, ač se často míchá se skamenělými, podobně sbarvenými zuby.

31. Hroznovitý tyrkys na žlutavém křemenci ze Slezska.

32. Deskovitý tyrkys barvy jablečné na slínu.

33., 34. Tyrkys vyleštěný z Persie.

Lazurovec.

(Obr. 35. a 36.)

Lazurovec krystaluje se v dvanáctistěnech jako granát, krystaly jsou však velmi vzácné; obyčejně bývá celistvý neb ve velikých kusech drobnozrných. Tvrdosť = 5·5, hustota = 2·4. Vyniká krásnou modrou barvou jako chrpa, má slabý mastný lesk a jest neprůhledný. Jest podstatně křemičitan hlinitý s křemičitanem sodnatým. Nalézá se v střední Asii u jezera Baikalu ve vápenci, v Tibetu a v Číně. Jest

ode dávna oblíbeným polodrahým kamenem a poskytoval drahé modré barvivo, nazvané *ultramarin*, nežli se lučebníkům podařilo tuto sloučeninu uměle vyráběti.

35. Lazurovec neb lazurový kámen s vtroušeným křemenem ze Sibiře.

36. Lazurovec broušený v podobě kapky s vtroušeným kyzem železným z hor Belur-Tagu u řeky Oxu.

Tab. III.

Křemen v rozličných odrůdách.

(Obr. 1.—19.)

Křemen, nejobyčejnější ze všech kamenů, krystaluje se v tvarech soustavy šesterečné a to obyčejně ve spojkách hranolu a jehlanu šesterečného. Stěny hranolové bývají napříč rýhované, stěny jehlanů bývají hladké, avšak často nesouměrně vyvinuté. Krystaly, někdy velmi veliké, tvoří druzy na stěnách dutin v prahorách, jako zejmena na hoře sv. Gottharda ve Švýcařích, a jsou tudíž jen na jednom konci vyhráněny; místy nalezají se vrostlé ve vápencích a objevují se v úplné své podobě.

Vedle vyhráněných aneb nedohráněných zrnitých odrůd nalézají se hojně odrůdy celistvé a smíšeniny obou, tyto obyčejně v kusech kulovitých.

Ani krystaly, ani kusy celistvé nemají štípatelnosti, tím krásnější jest jejich lom, podobající se vnitřní ploše lasturové. Křemen jest sedmým členem v stupnici tvrdosti a má hustotu 2·6. Tvrdosť jeho jeví se, že křesáním ocelí dává jiskry.

Barva křemenů je velmi rozmanitá, příčinou toho jsou rozličné kysličníky těžkých kovů, které se staly barvivem hmoty křemičité, o sobě číré, bezbarvé a jako sklo průhledné. Takové krystaly čistého bezbarevného křemene slují *křišťálem;* barevné odrůdy mají jména rozličná a krásnější z nich jsou nejznámějšími polodrahými kameny. Nejobyčejnější barviva křemenu jsou: kysličník železitý je příčinou barev hnědé, žluté a červené, kysličník železnatý barvy zelenavé, kysličník manganitý dává barvu fialovou; dehet skalní barví křemen na černo. V některých krystalech křemenu bývají krystalky jiných nerostů vrostlé ku př. rutilu, turmalínu a slídy; často objevují se také pěkné tvary mechovité, tak zvané dendrity. I na povrchu svém jevívá často křemen otisky jiných krystalů, ba jsou i příklady křemenových lichotvarů. Křemen jest podstatně bezvodá *kyselina křemičitá;* odolává všem kyselinám jakož i ohni, v němž jen tenkráte se roztápí, když se může hned sloučiti s nějakou silnou zásadou ku př. s kysličníkem sodnatým. Taková sloučenina sluje *sklem* a v tom, že křemen slouží k vyrábění skla, záleží jeho největší užitečnosť.

Křemen jest součástkou velmi mnohých hornin, ba tvoří sám o sobě mohútné skaliny a místy i celá pohoří.

Horniny z pouhého aneb skoro z pouhého křemene složené jsou: *křemenec* zrnitý, bílý neb šedý; *buližník* celistvý, šedý i černý (tak zvaný kámen lydický); *pískovec* zrnitý nažloutlý, šedý.

Křemenec tvoří v Šumavě místy holé stěny a jest hlavní horninou brdského pohoří v Čechách; buližník lze nejkrásněji pozorovati v divoké Šárce u Prahy; pískovec tvoří mohutné vrstvy u Plzně a v sev. Čechách; jest výborným stavivem; tvrdší (tak zvaný žebrovák) slouží k dělání mlýnských kamenů. Drobná zrna křemencová slují *pískem*.

Vysvětlení obrázků tab. III.

1. Křemen v osoblivém tvaru jehlanu šesterečného; odrůda nazvaná *křesivec* (Eisenkiesel) z Kompostelly ve Španělích.

2. *Křišťál* ve spojce klence a hranolu klencového z hory Gotthardské.

3. *Růženín;* nejobyčejnější spojka jehlanu s hranolem šesterečným.

4. *Záhněda* (Rauchtopas), úlomek druzy.

5. *Amethyst*, křemen barvy fialové. Druza ze vnitřku koule achatové ze Šťávnice v Uhrách.

6. Druza křišťálů z horské dutiny v Alpách.

7. Podobná druza, na nížto jedna plocha jehlancová nad ostatními převládá.

8. Broušený amethyst.

9. *Jaspis*, totiž neprůhledný křemen celistvý železnatý; bývá buď hnědý, aneb zelený, aneb tmavočervený i těmito barvami strakatý aneb páskovaný.

10. *Jaspis* hnědožlutý a červený, vyleštěný; z Bádenska.

11. *Jaspis* páskovaný ze Sibiře.

12. *Heliotrop* čili tečkovaná, průsvitavá odrůda křemene celistvého a beztvárného, jakož vůbec jsou všecky *chalcedony* a pestré *achăty*.

13. *Heliotrop* z Tyrolska; broušený.

14. *Karneol* čili červený chalcedon z Egypta, broušený jakožto kámen do prstenu.

15. Kámen mokkový neb *achát mechový* s dendrity; z Asie.

16. a 17. Žlutý chalcedon z Malé Asie (odtud i jmeno těchto odrůd po městě Chalcedonu).

18. Broušený *křemen mlékový.*

19. Obroušený amethyst s krystalky turmalínu.

Tab. IV.

Křemen v rozličných odrůdách a opály.

1. *Pazourek* čili kámen křesací šedě a bíle páskovaný. Pazourek nalezá se jenom v bílé křídě v podobě kulovité, mívá barvu rohovou, šedou aneb skoro černou a obsahuje množství jen drobnohledem patrných zkamenělin.

2. *Karneol* zahnědlý.

3. *Achát* tvrzový; podobné acháty nalezají se obyčejně v dutinách mandlovců. Vyznačují se tím, že se v nich střídají vrstvy jaspisu, amethystu, chalcedonu v rozličné barvitosti a kresbě.

4. *Achát* obláčkový.

5. *Slepenec křemenový*, obroušený, skládá se z oblázků na novo hmotou křemičitou v kámen spojených. Takových slepenců nalezá se hojnosť pod křemenci brdskými.

6. Kousek *roury bleskové* tak zv. *fulgurit*. Roury bleskové vznikají v písčité půdě udeřením blesku, jímž písek částečně ve sklovitou hmotu se roztápí a dohromady slepuje; bývají několik stop dlouhé.

7. Skamenělé dřevo čili *opál dřevnatý* z Uher.

8. *Chrysopras* čili chalcedon zelený ze Slezska.

9. *Achát černý* s bílými tvrzovými výkresy; broušený.

10. *Onyx*, achát černý s bílým pruhem; z Arabie.

11. *Achát proužkovaný* z Malé Asie.

12. *Achát rohový* z Indie.

13. *Sardonyx*, onyx ze Sard v Malé Asii, bílý a červený.

14. *Onyx* z Malé Asie.

15., 16., 17., 18 rozličné broušené pestré acháty z okolí Turnova.

Opál.

(Obr. 19., 20.)

Opál nekrystaluje se, jest hmota beztvará, nemající totiž žádného osoblivého tvaru; vyskytuje se tudíž jen v tvarech nápodobivých a to obyčejně led-

vinitých neb hroznovitých. Lom je lasturový, lesk skelný, barva rozličná; některé odrůdy vynikají měnivostí barev, zvlášť když jsou broušeny. Opál jest tatáž hmota jako křemen, cho·á však vodu, jest tudíž hydrát kyseliny křemičité, má tvrdosť = 6, hustotu = 2·2, v ohni se zakalí, aniž by se roztavil, v silném žíravém louhu však úplně se rozpouští. Příčinou rozličných barev jsou tatáž barviva, jako při křemenu.

Nejdražší jest opál z Červenice u Košice v Uhrách; tento hraje všemi barvami duhovými. *Hydrofán* lpí na jazyku a stává se ve vodě průhledným.

19. *Opál drahý* na porfyru z Červenice v Uhrách.
20. *Opál zelený* od Pernšteina na Moravě.

Tab. V.

Tvrdokameny a štěpovce jinorázovité.

Cyanit (Disthen, dvojsilek).

Cyanit krystaluje se v soustavě trojklonné; krystaly jsou vrostlé v prahorninách a vůbec vzácné, hojnější jsou kusy deskovité a roubíkovité, podél rýhované. Tvrdosť jest dvojí: na ploše štěpné = 5., na příčné = 7. stupni.

I barva bývá často dvojí, nejobyčejnější jsou kusy modravé, tmavomodře žíhané; kromě toho vyskytují že odrůdy bílé, zelené a šedé. Hustota = 3·6. Jest dvojkřemičitan trojhlinitý; netaví se, aniž v kyselině se rozpouští.

Nalézá se v žule ve Švýcařích a u Bečova v Čechách.

1. Hranol trojklonný s plochami podvojnými.
2. Srostlice dvou deskovitých tvarů.

Staurolith.

(Obr. 3.—5.)

Staurolith krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné a bývá dle dosavádní zkušenosti vždy úplně vyhráněn. Krystaly, obyčejně dvojčata, jsou vrostlé v těchže horninách, co granát, s nímž často zároveň se vyskytují. Tvrdosť = 7, hustota = 3.9; barva je tmavohnědá, průsvitavosť nepatrná. Jest křemičitan hlinito-železitý, netaví se v žáru a kyselinou jen nedokonale se rozkládá.

Nejznámější naleziště jsou hora sv.-Gotthardská, Kompostella ve Španělích a Bretoňsko ve Francii.

3. *Staurolith* v obyčejné podobě; hranol kosočtverečný s plochou spodovou.
4. Srostlice staurolithu ze Švýcar.
5. Prorostlice dvou hranolů s plochami spodovými a podélnými.

Andalusit (Andaluzec).

Andalusit krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly bývají veliké, vrostlé ve svoru a v břidlicích a jsou často slídou jako pláštěm pokryty. Tvrdosť = 7; hustota = 3. Barva je šedá, červená, namodralá; lesk a průsvitavosť jsou slabé. Jest trojkřemičitan čtyřhlinitý a má se v ohledu lučebném jako cyanit. Nalezá se také v Čechách na hoře Dyleni.

6. *Andalusit*; hranol kosočtverečný, se střechanem a s plochou spodovou. Z Lisence v Tyrolsku.

Chiastolith.

7. *Chiastolith* nalezá se vrostlý v břidlicích hlinitých v podobě dlouhých kosočtverečných hranolů, kteréž jsou duté a břidličnatou látkou vyplněné. Tato látka objevuje se též v každém rohu, čímž na průřezu příčném vzniká výkres X podobný.

Má se za to, že chiastolith jest srostlicí andalusitu. Nalezá se u Gefreesu v Bavořích, v Bretonsku a u Kompostelly.

Turmalin.

(Obr. 8.—11.)

Turmalin krystaluje se v polotvarych spojkách soustavy klencové. Krystaly bývají narostlé i vrostlé a to v křemenu; někdy jsou přelámány a křemenitá hmota vnikla mezi úlomky; také bývají skoro vždy po délce rýhovány.

Štípatelnosť jest nedokonalá; tvrdosť = 7·5, hustota = 3. Barvy jsou velmi rozmanité, rovněž i stupně průsvitavosti; krásně zbarvené a skoro průhledné turmalíny brousí se jakožto drahé kameny; temných nazelenalých neb nahnědlých a průsvitavých užívá se pro sílu polarisační ve fysice. Krystaly jsou také tím památny, že, byvše zahřáty, polárně elektrickými se stávají.

Turmalín obsahuje podstatně kyselinu křemičitou s kysličníkem hlinitým, pak kysličníky: hořečnatý, vápenatý, železnatý a některé jiné v menším množství, čímž se rozličnosť barev vysvětluje.

Nalezá se v žule, zejmena hojně černý neprůhledný *skoryl*. Pěkné krystaly červené nacházejí se u Meziříčí a u Rožnova na Moravě a v Tyrolsku.

8. Hnědý turmalín v podobě dlouhého 9bokého hranolu na jednom pólu klencem, na druhém plochou spodovou zakončeného. Z Tyrolska.
9. Podobný tvar z Modumu v Norsku.
10. Drahý červený turmalín, *rubellit*, ze Zlatoust na Urálu; trojče.
11. Narostlé krystaly zeleného turmalínu na dolomitu z Campo longo.

Dichroit. (Peliom, kordierit.)

(Obr. 12, 13.)

Dichroit krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly jsou však velikou vzácností; hojnější jsou kusy zrnité, v žule vrostlé. Tvrdostí i hustotou rovná se křemenu, od něhož se liší dokonalejší štípatelností a hlavně vlastnostmi optickými. Dichroit jeví totiž dvoubarevnosť, jest směrem hlavní osy modrohnědý a směrem kolmo na osu šedožlutý. Obsahuje kyselinu křemičitou, kysličník hlinitý s kysličníky: hořečnatým a železnatým.

Nejkrásnější krystaly a kusy celistvé nalezají se na Cejloně, pak v Tunaberku ve Švédsku a u Bodenmaisu v Bavořích.

12. *Peliom* v obyčejné kombinaci hranolu kosočtverečného, plochy spodové a podélné a jehlanu čtverečného.
13. *Bledý modrý peliom*, tak zvaný vodní saffír, broušený z Cejlonu.

Augit. (Pyroxen, pětilup.)

(Obr. 14., 15.)

Augitem počíná řada nerostů jinorázovitých čili amfibolovitých, které se řadí mezi štěpovce. *Augit* krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly jsou hojné a bývají vrostlé; hojnější jsou ovšem kusy zrnité. Krystaly mají dokonalou štípatelnosť a štěpné plochy protínají se v hraně 87° veliké. Tvrdosť = 5, hustota = 3. Barvy jsou rozličné; nejobyčejnější je černá a pak zelená; jest průsvitavý i neprůhledný. Dle těchto vlastností ustanovují se

odrůdy, kteréžto hlavnější jsou: *diopsid* nazelenalý, průzračný, *kokkolith* čili augit zrnitý, málo průsvitavý; *augit obecný* černý neprůhledný; *osinek augitový*, vláknitý a bělavý.

Augit jest dvoukřemičitan trojhlinitý, hořečnatý a železnatý; žárem se roztápí; kyselinami, ač nesnadno, rozkládá. Jest podstatnou součástkou mnohých hornin barvy černé neb tmavozelené, zejmena *diabasu*, *melafyru*, *čedičů a lav*; také v povětroních bývá nalezen.

Nejpěknější nalezá se v údolí zillerském v Tyrolsku, kterýžto má hodnotu polodrahých kamenů.

14. *Augit obecný* z Frascati u Říma; obyčejná kombinace poloklonotvaru, hranolu klonotvarného a ploch příčných a podélných.

15. *Diopsid* z Piemontska.

Amfibol. (Jinoráz.)

(Obr. 16.—18. a 20.)

Amfibol krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné jako augit, jemuž vůbec velice se podobá; avšak štěpné plochy protínají se v hraně 124° veliké. Krystaly bývají vrostlé; kromě těchto nalezá se amfibol v kusech zrnitých a vláknitých a jest podstatnou součástkou rozličných hornin černých a tmavozelených, jakož jsou: zelenokamen nazvaný *diorit*, *amfibolit*, *břidlice jinorázová*, *čedič* a *láva*.

Nejzajímavější odrůda jest *osinek* čili asbest; jest totiž outle vláknitý a vlákna dají se s vlákny lněnými sepřádati a ve tkaniny setkati, kteréžto, když vlákno rostlinné ohněm bylo stráveno, jsou neporušitelny. Tvrdostí, hustotou, barvitostí i lučebnou povahou rovná se amfibol úplně augitu. Naleziště amfibolu jest velmi mnoho; v Čechách nalézají se největší krystaly hojně na Vlčí hoře u Černošína. Asbest přichází do obchodu z krajin alpských.

16. *Paprskovec*, tmavozelený amfibol z údolí greinerského v Tyrolsku; kombinace hranolu klonotvarného s poloklonotvarem.

17. *Jinoráz čedičový* z Vlčí hory; kombinace hranolu klonotvarného, s plochou spodovou a podélnou a s poloklonotvarem.

18. *Osinek*, vláknitý jinoráz z Tyrolska.

20. *Asbest* dřevovitý ze Sterzinku v Tyrolsku.

Hypersthen. (Paulit.)

(Obr. 19.)

Hypersthen shoduje se velice s augitem co do tvaru, avšak krystaly jsou velmi vzácné. Hojnější jsou kusy štípatelné, mající na plochách štěpných lesk polokovový, do červena měnivý, kdežto barva je černohnědá. Někteří mají hypersthen za pouhou odrůdu augitu neb amfibolu, s nímž bývá často srostlý. Nejbohatší naleziště jest ostrov sv. Pavla u břehu labradorského v sev. Americe.

19. *Paulit* z ostrova sv. Pavla; kus štěpný dle souměrnosti klonotvarné.

Hadec. (*Serpentin.*)

(Obr. 21.—23.)

Hadec nalezl se vyhráněný dosud jen u Snarumu v Norsku a to v tvarech soustavy kosočtverečné, v těchže rozměrech a spojkách, jaké mívá chrysolith; pročež jest domněnka, že tyto narostlé krystaly serpentinové jsou pouhými lichotvary po chrysolithu.

Obyčejně vyskytuje se hadec v spoustách velikých slohu drobnozrnitého, skoro celistvého, v nichž bývají žilky vláknité, tak zvaný *chrysolit* čili asbest serpentinový. Takové spousty jsou uloženy v prahorách, obyčejně v sousedství amfibolitů.

Tvrdost jeho jest asi 3. stupně, hustota = 2·7. Jest velmi jemný a dá se snadno na soustruhu zdělávati. Barva bývá obyčejně zelená v rozličných odstínech při slabé aneb žádné průsvitavosti; lesk jest mastný.

Dle chemické povahy jest hydrát křemičitanu hořečnatého; roztápí a rozpouští se vůbec velmi nesnadno; na vzduchu nevětrá, pročež bývají skaliny hadcové prosty rostlin. Nalézá se v Alpách, v Karpatech, v severozápadních Čechách a jinde, a slouží k zhotovování rozličných okras a drobného náčiní, jakož i k dobývání kysličníku hořečnatého.

21. *Hadec drahý*, žlutozelený, průhledný v krystalech chrysolitových ze Snarumu v Norsku.

22. Tmavozelená, vyleštěná deska serpentinová.

23. Tak zvaný *ofikalcit*, čili verde di Corsica, smíšenina hadce, vápence a talku z Korsiky.

Eklogit. (Omfacit.)

(Obr. 24.)

Eklogit sluší míti za horninu složenou ze zelených odrůd augitu a amfibolu zároveň s křemenem a granátem. Tato velmi krásná a vzácná hornina nalezá se u Hofu v bavorských smrčinách, v Korutanech a v Norsku; také u lázní Marianských se podobná smíšenina vyskytuje. V mnohých knihách sluje též *smaragditem*.

24. *Smaragdit* se zrny granátovými z Gefreesu ve Smrčinách.

Tab. VI.

Nerosty živcovité a slídy.

Živce tvoří mezi křemičitany velmi určitou skupinu nerostů, kteréž při tvrdosti šestého stupně vynikají dvojnásobnou štípatelností; hustota jejich padá mezi 2·5 a 2·7. Všecky jsou tavitelny a rozkládají se působením vzduchu a vody; výsledek rozkladův jsou rozličné *hlíny*, způsobilé poskytnouti rostlinám potřebných látek zemitých. Každý živec jest dle chemické povahy dvojnásobný křemičitan; každý totiž obsahuje křemičitan hlinitý, kromě toho ještě buď křemičitan draselnatý, aneb křemičitan sodnatý, aneb křemičitan sodnato-draselnatý aneb sodnato-vápenatý. A podle této druhé křemičité součástky rozeznávají se nejhlavnější druhy živců, ač obyčejná jednoduchá jména jejich více ku poměrům krystalopisným a k jiným vlastnostem se táhnou.

Živec orthoklas.

(Obr. 1.—4.; 6.—8.; 16., 17.)

Orthoklas jest ze všech živců nejobyčejnější a může dle součástky, totiž dle křemičitanu draselnatého, slouti *živcem draselnatým*. Tento křemičitan draselnatý bývá v některých odrůdách nahrazen malým množstvím křemičitanu sodnatého a vápenatého; kysličník hlinitý částečně bývá zastoupen kysličníkem železitým a jiným barvivem, čímž se rozličné barvy orthoklasu vysvětlují.

Orthoklas krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly bývají narostlé; hojnější jsou kusy štípatelné. Barva je rozdílná; odrůda nazvaná *adulár* je bezbarvá a průhledná; *kámen amazonský* je zelený, odrůda nazvaná *měsíček* hraje barvami; živec obecný bývá šedý, nažloutlý aneb červený, má lesk lasturový a jest na hranách průsvitavý.

Větráním vzniká ze živce *kaolin* čili *hlinka porculánová*, z které se dělá nejkrásnější nádobí hliněné. Za sucha je na omak drsná, má barvu bílou a lne jen málo k jazyku. Při dělání porculánového nádobí přidává se k hlince také živec na drobno rozemletý a něco moučky křemenové.

Orthoklas jest podstatnou součástkou velmi mnohých hornin. *Bělokamen* čili *granulit* skládá se skoro výhradně ze živce; v *porfyrech* hlinitých jest základní smíšenina podstatně živcová a v ní jsou vmíšeny větší neb menší krystaly živce aneb křemenu. Nejvíce od ostatního složiva jsou živcová zrna aneb i krystaly odděleny v *žule*, totiž v zrnité smíšenině křemene, živce a slídy. V žule karlovarské nalezají se veliké dvojčaté krystaly živce a slují karlovarskými srostlicemi. Největší štípatelné kusy živce chová žula u Miasku na Uralu a nejpěknější odrůdy poskytuje hora sv. Gottharda ve Švýcařích.

Granulit nalézá se v Čechách v Blánském lese; porfyr tvoří couky v Rudohoří a v středních Čechách spousty mezi břidlicemi a žulou jako u Knína; žula a jí podobná *rula* nalézá se v celých jižních Čechách a skoro všude v pohraničných pohořích českých.

1 Hranol klonotvarný, nejjednodušší spojka orthoklasu.

2. *Kámen amazonský* z Uralu.

3. Složenější tvar živce obecného ze Smrčin.

4. Prorostlice *aduláru* z hory sv.-Gotthardské.

6. *Porfyr zelený*, pro zelenou hmotu jinorázovou zelenokamenu podobný, s nazelenalými krystaly živce. Z Řecka, kdež od starodávna sloužil k dělání ozdobných nádob a desek.

7. Černý porfyr z Elfadenu ve Švédsku.

8. Červený porfyr egyptský ze Syene, od starodávna při stavbách proslavený.

16. Drobnozrná žula obroušená.

17. Hrubozrná žula, z červeného hrubozrnitého živce, ze šedého křemene a z černé slídy z horního Egypta.

Albit. (Periklin.)

(Obr. 5.)

Albit, tak nazván dle bílé barvy, krystaluje se v tvarech soustavy trojklonné; krystaly, často srostlice, bývají narostlé, hojnější jsou štípatelné kusy v některých žulách, v porfyrech, v syenitu a v trachytech. Barva jest bílá aneb nažloutlá; bílý sluje albit a bývá průsvitavý; nažloutlý a neprůhledný sluje periklin. Dle druhé součástky své, totiž dle křemičitanu sodnatého, může slouti *živcem sodnatým*.

Albit nachází se v rozpuklinách zelenokamenů v Chuchli u Prahy; periklin v pěkných krystalech zároveň s idokrasem (egeranem) u Haslavy v Čechách.

5. Kombinace rozličných tvarů trojklonných, nejobyčejnější podoba krystalů albitu ze zillerského údolí.

Labrador.

(Obr. 9. a 10.)

Labrador krystaluje se v tvarech soustavy trojklonné; krystaly jsou velmi vzácné; hojnější jsou štípatelné kusy v některých horninách, kteréž gabrovci slují, a pak veliké valouny na pobřeží labradorském v sev. Americe. Tyto poslednější ukazují na plochách obroušených krásné měnivé barvy, modrou, zelenou, žlutou, měděnou, když se pod náležitým úhlem na ně díváme; jinak jest barva šedá. Dle druhé chemické součástky své může slouti *živcem vápenitým*, ač také něco kysličníku sodnatého obsahuje.

Kusy s krásnou měnivostí barev mají cenu polodrahých kamenů.

9. Labrador, talácející do zelena a do modra. Přímky ukazují směr trojklonné štípatelnosti.

10. Labrador se měnou barev do modra, zelena, žluta a červena. Z Labradoru.

S l i d y.

(Obr. 11.—15.)

Slídy tvoří mezi nerosty zemitými zvláštní řád. Vlastnosti všem slídám společné a velmi významné jsou velmi dokonalá jejich štípatelnosť rovnoběžně s plochou spodovou a malá tvrdosť, která jen u některých třetí stupeň přesahuje. Mnohé z nich mají perleťový, polokovový lesk, jiné jsou na omak hladké jako mydlo. Tyto řadí někteří spisovatelé mezi tučkovce. V ohledu chemickém podobají se značně živcům, jsouce jako tyto křemičitany hlinité s kysličníky lehkých kovů.

Ripidolith. (Pennin.)

(Obr. 11.)

Ripidolith krystaluje se v tvarech soustavy klencové; krystaly jsou ostré, na pólech otupené klence aneb tvary tabulkovité, když převládá plocha spodová, v kterémžto případě se velice podobají *chloritu* a to tím více, anať i barva jejich jest šedozelená. Patří mezi slídy mastkovité a není mnoho v horninách rozšířen. Nejkrásnější nahráněné kusy nalézají se u Zermattu ve Švýcařích a u Zlatoúst na Uralu.

Chlorit (Zelenec.)

(Obr. 14.)

Chlorit krystaluje se v soustavě šesterečné; krystaly mívají podobu šestibokých destiček, jsou však vzácné; obyčejné jsou kusy nedohráněné slohu šupinkatého; jakožto hornina totiž *břidlice chloritová* má sloh pravidelně vrstevnatý. Tvrdosť má sotva 2. stupně, hustotu 2·7; jednotlivé lístky jsou ohebné; barva je zelená v rozličných odstínech. V Alpách jest horninou velmi obyčejnou, jinde také na coucích se nalézá.

Mastek. (Talek.)

(Obr. 15.)

Mastek krystaluje se v soustavě kosočtverečné, krystaly jsou však velmi vzácné; obyčejný jest v kusech slohu deskovitého, lupenitého až i celistvý. Tenké lupínky jsou ohebné, ne však pružné. Barva jeho jest zelenobílá do šeda; na omak jest velmi mastný a ze všech nerostů jest nejměkčí. Nalézá se též v Alpách často smíšen s chloritem, kterážto smíšenina *krupníkem* sluje a k dělání hrnců a kamen slouží. Prášek z bílé odrůdy sluje *kluzká běl* čili *záběl*, německy Federweiss.

15. *Mastek* složený z destiček a do kotouče zahnutý, z Piemontu.

Slida světlá.

(Obr. 12.)

Slída světlá sluje pro velikou obyčejnosť svou slídou vůbec, jinak také dle povahy optické jmenuje se slídou *dvouosou* a dle povahy chemické slídou *draselnou*. Krystaluje se v soustavé klonotvarné v destičkách, podobných destičkám šesterečným; oby-

čejně se však vyskytuje nedohráněná v tabulkách někdy velmi velikých, zejmena v žule uralské, pročež také ruským sklem sluje. Má barvy světlé a lesk lasturový, polokovový, čímž se vysvětluje žertovné národní pojmenování: kočičí stříbro a kočičí zlato.

Obsahuje kromě křemičitanu hlinitého ještě kysličník draselnatý a něco vody. V ohni se taví na ztrusek sklovitý, v kyselinách se nerozpouští. Jest součástkou mnohých hornin, zejmena žuly, ruly, svoru a některých břidlic. Zasazuje se do oken v korábech a slouží dobře ve fysice při skoumání povahy světla.

Slída tmavá.

(Obr. 13.)

Slída tmavá sluje dle optické povahy své také slídou *jednoosou*, dle chemické součástky také slídou *hořečnatou* a na památku francouzského badatele Biota také *biotitem;* krystaluje se v soustavě šesterečné; krystaly jsou vzácné; obyčejně jsou šestiúhelné destičky, vrostlé v kamenech sopečných. Má vždy barvu tmavou, hnědou aneb černou, lesk perleťový podobá se ostatně slídě světlé.

Slída lithionová je pěkná slída barvy červené, jako květ broskve; nalezá se u Rožnova na Moravě a v žulách, které obsahují rudu cínovou. Chová kromě křemičitanu hlinitého kysličník vzácného kovu, který sluje lithium a který dodává plamenu barvy karmínové.

11. Ostrý klenec s otupenými póly; obyčejná kombinace ripidolithu ze Švýcar.

12. Slída draselná, bílá, s leskem polokovovým.

13. Slída tmavá z Vesuvu.

14. Jehlan šesterečný s plochou spodovou; obyčejná kombinace chloritu z Tyrolska.

15. *Talek* v tvarech nápodobivých z Piemontska.

Tab. VII.

Puchavce čili *zeolithy* a *uhličitan vápenatý.*

Puchavce.

(Obr. 1.—8.)

Puchavce jsou nerosty chemickými součástkami živcům podobné, obsahují však — leucit vyjímaje — vždy také vodu; snadno se taví a kyselinami se rozkládají. Skoro všecky jsou barvy bílé a bývají obyčejně vykrystalovány a to v dutinách hornin tak zvaných sopečných; na coucích či v žilkách horních jsou vzácné.

Leucit.

(Obr. 1.)

Leucit krystaluje se vždy v čtyrmecitmastěnu komolcovém, kterýžto tvar tudíž také leucitotvarem sluje; krystaly jsou vrostlé v starších lávách Vesuvu a jiných sopek. Tvrdosť = 6; hustota = 2·4; barva šedobílá. Sloučenstvím rovná se skoro živci draselnatému.

Natrolith. (Mesotyp.)

(Obr. 2.—3.)

Natrolith krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly bývají tenké a srůstají přečasto ve tvary ledvinité, které na průřezu ukazují sloh paprskovitý. Takové skupiny mívají barvu nahnědlou, jednotlivé narostlé krystalky jsou bílé, lesklé a velmi křehké. Krásné natrolithy nalézají se v bublinovitých dutinách u Oustí nad Labem, u Jičína na Zebíně a Čeřově v Čechách.

Heulandit.

(Obr. 4.)

Heulandit krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly bývají v druzách skupeny; dají se velmi snadno štípati; mají lesk perleťový, barvu bílou aneb masovou, jako zejmena v údolí Fasse v Tyrolsku.

Dle chemické povahy jest to hydrát křemičitanu hlinitého s křemičitanem vápenatým.

Stilbit. (Desmin.)

(Obr. 5.)

Stilbit krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly bývají ve svazečkovité skupiny srostlé, jsou rýhované, bílé do šeda a hněda; v jiných ohledech podobají se heulanditu. Nalézá se krásně vyhráněn na Farských ostrovech a na Islandě.

Analcim.

(Obr. 6.)

Analcim krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou místy veliké, vrostlé, mají barvu bílou do červena a šeda, lesk skelný neb perleťový a slabou průsvitavosť. Tvrdosť = 5, hustota 2.

Jest hydrát křemičitanu hlinitého s křemičitanem sodnatým. Nalézá se v dutinách mandlovců a v trachytu v Německu, kdež jej dlouho měli za leucit, jemuž tvarem se rovnává. V Čechách objevují se malé krystaly na hoře Kunětické a v zelenokamenu v Chuchli nedaleko Prahy.

Apofyllit.

(Obr. 7., 8.)

Apofyllit krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly jsou dílem sloupkovité, dílem tabulkovité a bývají v druzy spojené; jsou velmi křehké, tvrdosti = 4·5, hustoty = 2·3 a bývají obyčejně bezbarvé. Nalézá se v dutinách mandlovců i na coucích a ložištích rudních; v Čechách hlavně u Oustí nad Labem a u Doubice.

Jiné pěkné puchavce jsou: *chabasit* klencový a *harmotom*, kterýž obyčejně tvoří srostlice křížové.

Vysvětlení obrázků:

1. Čtyrmecitmastěn komolcový (deltoidický) čili lemitotvar, obyčejná podoba *leucitu.*

2. *Natrolith* v tvarech nedohráněných, slohu paprskovitého z dutiny fonolitu hohentwielského.

3. *Mesotyp;* kombinace hranolu a jehlanu kosočtverečného.

4. *Heulandit;* hranol klonotvarný s polojehlany a s plochami podélnou a spodovou.

5. *Stilbit;* spojka kosočtvercového jehlanu s plochou příčnou a podélnou. Z ostrovů Farských.

6. *Analcim;* kombinace krychle a leucitovaru.

7. *Apofyllit;* kombinace hranolu čtverečného s jehlanem čtverečným v postavení úhlopříčném a s plochou spodovou.

8. *Apofyllit* z údolí Fassy v Tyrolsku; kombinace jehlanu čtverečného, plochy spodové a hranolu.

Uhličitan vápenatý.

(Obr. 9—18.)

Uhličitan vápenatý, $CaO.CO_2$, jest hmota po oboru zemském velice rozšířená, zajisté ze všech těch látek nejrozšířenější, v nichž jest zvláštní lehký kov, totiž vápník obsažen. V malém jen množství nalézá se rozpuštěn ve vodách, u větším množství vyskytuje se ve skupenství pevném a to ve dvojí docela rozdílné tvářnosti. Krystaluje se totiž ve tvarech dvou krystalopisných soustav: v *šesterečné* totiž a v *kosočtverečné*, a nabývá tudíž dvojích osoblivých vlastností, a to tak, že uhličitan vápenatý *klencový* pro sebe jest zvláštním nerostem a uhličitan vápenatý *kosočtverečný* také.

Poněvadž hmota uhličitanu vápenatého ve dvojích, úplně rozdílných tvarech se objevuje, sluje hmotou *dvoutvarnou* čili dimorfickou.

Uhličitan vápenatý klencový sluje *vápenec;* uhličitan vápenatý kosočtverečný jmenuje se *aragonit.*

Chemické vlastnosti jejich jsou jedny a tytéž: oba nerosty rozpouštějí se šumivě v kyselinách, ztrácejí v ohni kyselinu uhličitou a vypalují se na vápno čili pouhý kysličník vápenatý; ze 100 dílů dle váhy ztrácí každý 43·9 částic kyseliny uhličité a 56·3 vápna zbývá; toto se ve vodě rozpouští a nabývá vlastností žíravých. Vápenec zůstává po vypálení v kusech, aragonit rozpadává se vypálením na prášek.

Uhličitan vápenatý sráží se jakožto vápenec z vod studených a jakožto aragonit z vod horkých, jak toho máme krásný příklad na vřídlech karlovarských, kde se objevuje aragonit jakožto kámen hrachový aneb ve vláknitých a vrstevnatých kusech. Zdá se tudíž, že pouhé poměry tepla jsou příčinou dvojtvarnosti uhličitanu vápenatého.

Vápenec.

(Obr. 9—14.)

Základní tvar vápence jest klenec, jehož osní hrany jsou 105° 5' veliké. K tomuto klenci vedou všecky ostatní tvary a spojky vápence, jichž nyní přes 800 jest objeveno; všecky dají se totiž štípati, a to velmi dokonale, trojím směrem, pod úhlem 105° 5' velikým.

Vedle vyhráněných tvarů nalézají se spousty nedohráněné a celistvé, ano i živočichotvary, neboť vápenec tvoří jakožto kámen vápenný celá pohoří pro sebe aneb mohútné vrstvy v břidlicích; vrstvy tyto bývají místy plny skamenělin. Vápenec je třetím členem v stupnici tvrdosti; hustota obnáší 2·5.

Velmi zajímavé jsou poměry k světlu. Vápenec čistý vykrystalený je bez barvy a průhledný; nedohráněný a celistvý bývá průsvitavý aneb neprůhledný, objevuje se v barvách různých a bývá i pestrý. Průhledný vápenec rozdvojuje paprsek světla, když toto směrem na osu kolmým prochází, čímž menší předměty jako tečky a čárky, když se na ně skrze takový vápenec díváme, dvojité se býti zdají. Tuto optickou vlastnosť nazýváme dvojlom světla.

Avšak v krystalech vápence a v jeho stěnných kusech jest přece jeden směr, kterýmž paprsek prochází nerozdvojen; tento směr sluje optickou osou vápence a shoduje se s osou klencovou. Nejkrásnější dvojlom ukazuje *vápenec islandský*, který jest nejčistší odrůdou vápence. Jiné odrůdy vápence mají dílem dle slohu, dílem dle tvarů horských, v nichž se jakožto horniny vyskytují, rozličná jména. Nejhojnější jsou vápence zrnité, bílé, šedé, načervenalé, tak zv. vápenec *prahorní;* pak vápence celistvé, jichž krásnější a obyčejně pestré kusy *mramorem* slují. Nejdůležitější pro umění a vzdělanosť jest celistvý vápenec *sohlenhofenský*, který poskytuje desky *litografické.* Mnohé mramory nabývají, jsou li vyleštěny, pestrosti a krásy hojnými skamenělinami ulit a lastur; takové slují mramorem *lasturovým.* Vápenec dehtem zemním proniklý a tudíž páchnoucí sluje *páchník* neb *vápenec živičný; bílá křída* je zemitá; *slín* jest vápenec s hlínou smíšený; podobně jest *opuka* smíšeninou vápence, hlíny a písku.

Hory vápenité obsahují obyčejně mnoho dutin, místy i velikých jeskyň, na jejichžto stěnách a stropech se nalézají *krápníky*, totiž vápenec v podobě rampouchů; vznikly tím způsobem, že voda, obsahující rozpuštěný uhličitan vápenatý, skalinami prosákla.

Podle stáří jmenují se vápence: *prahorní, silurský, devonský, kamenouhelný, permský, jurský;* některé mají také jméno po skamenělinách. Vyhráněný vápenec nalézá se na coucích a na ložištích jiných nerostů, mramory v rozličných útvarech. V Čechách jsou útvary vápencové velmi rozšířeny; vrstvy jejich nalézají se v krajině mezi Prahou a Berounem; opuka hlavně v severo-východních Čechách.

9. Základní klenec vápence 105° 5' veliký.
10. Tentýž klenec s jiným tupějším v postavení úhlopříčném.
11. Jehlan klencový čili vápencotvar.
12. Klenec ostrý.
13. Spojka klence a hranolu.
14. Srostlice dvou na polovici zkrácených vápencotvarů.
17. Krápník vláknitý.

Aragonit.

(Obr. 15., 16., 18.)

Aragonit krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné jako na tab. X. obr. 1., 2., 3., nalézá se však také v nápodobeninách stromkovitých, kulovitých a vrstevnatých. Krystaly mají silný skelný lesk, jsou průsvitavé, obyčejně nažloutlé; tvary nápodobivé jsou neprůhledny, buď bílé aneb, pro malé množství kysličníku železitého, nahnědlé. Jest o něco tvrdší i těžší nežli vápenec a také mnohem vzácnější. Nejzajímavější jest aragonit karlovarský, který se usazuje z horkých vřídel, když vody jejich pozbyly kyseliny uhličité. Uhličitan vápenatý sráží se zde na všecky věci, které se do vod ponořily; klokotáním tvoří se tím způsobem zrna jako hrách veliká, která se opět dohromady spékají, tvoříce tak zvaný *hrachovec.* Dlouholetým osazováním se aragonitu utvořila se nad vřídlem karlovarským mohútná klenba, na které část města Karlových Varů stojí a z které se zřídlo mohútným proudem vzhůru řítí. Podobný vřídelný vápenec vyplnil u starého Aedepsu na Negropontu celé údolí.

15. Karlovarský kámen vřídelný, vláknitě vrstevnatý.
16. *Květ železný* (lépe vápenný) keříkový bílý; z Eisenercu ve Štyrsku; odrůda aragonitu.
18. *Hrachovec karlovarský.*

Tab. VIII.

Mramory v podobě tabulek obroušené.

1. Pestrý mramor zříceninový z Toskány.
2. Mramor lasturový z Korutanska.
3. Slepencový mramor z horní Itálie.
4. Žlutý mramor z Toskánska..
5. Černý a bílý mramor z pohoří ardennského.
6. Mramor lasturový třetihorní s ulitami Pyramidelly a Turbinelly.

7. Šedý mramor z Itálie.
8. Hnědý, šedý a bílý mramor ze Sicilie.
9. Pestrý mramor s korály z Nassavska.

Tab. IX.

Mramory.

1. Pestrý vápenec třetihorní, obroušený rovnoběžně s vrstvami.
2. Tentýž vápenec, broušený kolmo na vrstvy, v tomto směru podobá se vřídelnému kamenu karlovarskému.
3. Vápenec gryfitový s lasturami druhu Gryphaea arcuata.
4. Pestrý mramor slepencový z Pyrenei.
5., 6., 7., 8. Pestré mramory z Virtemberska, z míst ze sousedství hornin sopečných.

Tab. X.

Hálovce vápenité.

1. *Aragonit;* srostlice tří krystalů, z Valče u Karlových Varů v Čechách.
2. *Aragonit* z Moliny v Aragonii; hranol kosočtverečný s plochou podélnou a spodovou.
3. Druza krystalů aragonitových ze Salcburska.

Dolomit. (Hnědek, hořčíkovec.)

(Obr. 4., 5., 6.)

Dolomit krystaluje se v tvarech soustavy klencové; krystaly mívají obyčejně podobu klenců o něco tupějších, nežli klence vápence a jsou též podle ploch klencových štípatelny. Také se nalézají odrůdy zrnité a celistvé, ano některé bílé mramory jsou dle chemické povahy dolomitem. Tvrdostí a hustotou rovná se aragonitu. Lesk má lasturový, skoro hedbávný, barvy rozličné, nejobyčejněji perlovou. Jest uhličitanem hořečnato-vápenatým; v kyselinách šumí méně bouřlivě než vápenec a vypálen dává vápno leptavé. Vyhráněný nalezá se na coucích, zejmena krásný v Jáchymově a v Příbrami v Čechách; zrnitý a celistvý tvoří hlavně v Alpách tyrolských mohútné vrstvy a nalézá se i v Čechách v silurském útvaru nad zelenokamenem.

4. *Dolomit* z rudných žil v horách Krušných.
5. *Dolomit* mramorový z Alžírska; vyleštěný.
6. *Dolomit* celistvý, hnědý, páskovaný, z Gibraltaru; vyleštěný.

Sádrovec.

(Obrazy 7—10.)

Sádrovec (Gyps), krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly bývají narostlé a vrostlé; srostlice jsou velmi hojné. Kromě krystalů nalézají se spousty zrnité a vláknité a tvořívají vrstvy v jílech v sousedství kamenné soli. Krystaly jsou podle ploch podélných velmi dokonale štípatelny, tenké lístky jsou ohebny, nikoli však pružny; tvrdosť jest malá a nerost dá se snadno nehtem rýpnouti; hustota = 2·3. Jest bezbarvý a úplně průhledný; zrnité odrůdy bývají bílé, průsvitavé aneb šedé, uhlím znečistěné. Čisté drobnozrné odrůdy slují *úběl* čili alabastr.

Sádrovec jest hydrát siranu vápenatého. Ve vodě se skrovně rozpouští, ohněm ztrácí vodu, dá se snadno rozdrobiti a prášek, opět vodou rozdělán, tuto opět chemicky si přisvojuje. Na vlastnosti této zakládá se upotřebení sádrovce k dělání rozličných odlitků a sochařských prací. Moučky sádrové používá se také k hnojení, hlavně pro plodiny luštinaté.

Mohútná ložiště sádrovce nalézají se v Toskánsku, na Sicilii, na Montmartru v Paříži; krystaly drobné bývají také mezi vrstvami kamenného uhlí.

7. Hranol klonotvarný, velmi skrácený.
8. Nejobyčejnější spojka sádrovce: hranol klonotvarný s polojehlanem a s plochami podélnými.
9. Srostlice sádrovce; složená plocha je rovnoběžná s plochou příčnou.
10. Podobná srostlice s plochami zaoblenými, ze sádrových lomů pařížských.

Anhydrit. (Bezvodec.)

(Obrazy 11., 12.)

Anhydrit krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly jsou vzácné, hojnější jsou kusy zrnité, vláknité, kulovité a vlnitě zprohybané. Tvrdosť = 3; hustota = 2·7. Barva je načervenalá, namodralá a šedá s malou průsvitavostí. Jest pouhý siran vápenatý; prášek jeho přibírá si vodu a proměňuje se na sádrovec. Nalézá se vždy v sousedstvu soli, ač ne tak hojně jako sádrovec, zejmena v Hallu a Halleinu. Větší kusy dají se leštiti a zdělávati jako mramor.

11. Kombinace všech tří ploch podvojných s jehlanem kosočtverečným. Výkres spočívá na ploše příčné, osa hlavní má polohu vodorovnou.
12. Kombinace všech tří ploch podvojných, tvoříc mathematický parallelopiped.

Apatit. (Fosforit.)

(Obrazy 13., 14.)

Apatit krystaluje se v tvarech soustavy klencové; krystaly, dosti hojné, bývají narostlé; zrnité, vláknité a zemité spousty také, ač spoře se vyskytují. Krystaly bývají podélně rýhované a jsou dle ploch spodových a hranolových, ač nedokonale, štípatelny. Jest pátým členem v stupnici tvrdosti a má hustotu = 3·2. Barvy jsou rozličné; bývá bílý, šedý, bledě fialový, obyčejně však sivozelený; lesk je mastný; stupně průzračitosti jsou slabé. Jest podstatně fosforečnan vápenatý, v němž kysličník vápenatý částečně nahražen jest chlóridem a fluóridem vápenatým. Jest v celku vzácným nerostem, ač pro kyselinu fosforečnou v polním hospodářství velmi důležitým; nejhojněji vyskytuje se na ložištích rudy cínové zároveň s kazivcem. V novější době byly ve Španělích vrstvy hrubého fosforitu odhaleny.

13. Spojka hranolu šesterečného s plochou spodovou; obyčejný tvar apatitu ze Slavkova v Čechách.
14. Spojka hranolu šesterečného, plochy spodové a dvou jehlanů šesterečných; obyčejný tvar apatitu tyrolského.

Kazivec. (Fluorit.)

(Obrazy 15.—18.)

Kazivec (Flussspath) krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou obyčejné; zrnité kusy jsou méně hojné. Krystaly mají vždy štípatelnosť osmistěnu a jsou křehké.

Kazivec jest čtvrtým členem v stupnici tvrdosti, hustota jeho jest 3. Objevuje se skoro ve všech nekovových barvách, od bílé až do tmavofialové a zelené; tyto poslední bývají nejobyčejnější. Některé

kusy ukazují na plochách svých modravý svit, což sluje fluorescencí.

Kazivec jest v ohledu chemickém fluorid vápenatý (Ca F.); rozkládá se kyselinou sírovou, čímž se z něho vyvinuje těkavá sloučenina fluoru, která jeví ke všem hmotám, platinu a olovo vyjímaje, zvlášť pak ke sklu velmi velikou příchylnosť, pročež k leptání skla sloužívá.

Kazivec nalézá se jen na ložištích rozličných rud, zejmena rudy cínové a tudíž hojně v horách Krušných a v Anglicku; kazivec celistvý tvoří u Štollberku valné couky. Slouží k dělání drobných nádob a přidává se jakožto přísada k tavícím se rudám.

15. *Kazivec* v tvaru osmistěnu, barvy růžové, z hory sv.-Gotthardské.

16. *Kazivec* ve spojce šestistěnu s osmistěnem; z Freiberku v Sasích.

17. *Kazivec* zelený do modra fluorující; dva šestistěny prorostlé z Derbyshiru v Anglicku.

18. Kombinace šestistěnu s osmačtyřicetistěnem ze Slavkova v Čechách.

Tab. XI.

1. *Kazivec* barvy fialové z Anglicka; dva šestistěny v poloze osmistěnné, srostlé.

2. *Kazivec* nedohráněný, slohu tyčkovitého; z Anglicka, kdež z něho dělají mističky a malé nádobí.

Witherit.

(Obr. 3.)

Witherit krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné, ač krystaly šesterečnými kombinacemi býti se zdají. Tyto jsou vůbec velikou vzácností a nápodobivé hroznovité tvary slohu vláknitého jsou obyčejné. Tvrdosť = 3, hustota = 4·3. Barva je bílá, lesk mastný, průsvitavosť slabá.

Dle sloučenství jest uhličitan barnatý; v kyselinách šumí, ohněm mění se v sklovitou hmotu. Nalézá se v báních v Anglii a v Štyrsku. Jest jedovat.

3. *Witherit;* kombinace dvou jehlanů kosočtverečných s dvěma střechany příčnými, zdánlivě podobná dvěma jehlancům šesterečným.

Těživec. (Baryt.)

(Obr. 4., 5., 6.)

Těživec krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly jsou hojné, obyčejně narostlé a velmi křehké; kromě krystalů nalezají se kusy deskovité, sloupkovité a celistvé. Tvrdostí rovná se aragonitu, hustota = 4·5. Lesk je silně skelný, průsvitavosť a barva jsou rozdílné dle odrůd; jsouť odrůdy bílé, žluté, šedé a červené.

Těživec jest siran barnatý; netaví se aniž se kyselinami rozkládá. Nalézá se skoro jedině na coucích a ložištích rud, zejmena leštěnce olověného, v Čechách nejhojněji v Příbrami a ve Stříbře. Slouží skoro jen výhradně lučebníkům k dobývání sloučenin baryových.

4. Tabulka kosočtverečná — jehlan a plocha spodová — nejjednodušší kombinace krystalů těživcových.

5. Kombinace jehlanu kosočtverečného a plochy spodové.

6. Kombinace hranolu s hlavní osou vodorovnou a střechanu.

Coelestin. (Strontian.)

(Obrazy 7., 8., 9.)

Coelestin krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly bývají narostlé a jsou křehké; kromě krystalů nalézají se také kusy ledvinité, vláknité, drobnozrné celistvé. Tvrdosť = 3·5, hustota = 3·9. Barva je bílá neb modrá, lesk silný.

Coelestin jest siran strontnatý; taví se ohněm, kyselinami se nerozkládá. Nejpěknější krystaly nalézají se u Girgenti na Sicilii na síře a pak ve vápencovém kamení u Španí doliny v Uhrách. Slouží v ohňostrojství k dělání červeného ohně.

7. Hranol kosočtverečný (osa položená) se střechanem podélným a s plochou podélnou.

8. Tatáž kombinace obohacena podřízenými plochami střechanu příčného.

9. Druza krystalů coelestinových na ryzí síře z Girgenti na Sicilii.

Soli.

Arkanit.

(Obr. 10.)

Arkanit krystaluje se v soustavě kosočtverečné, krystaly známe jen umělé; v přírodě vyskytuje se v podobě jíní na některých lávách Vesuvu a v solfatarách. Jest čistý siran draselnatý; ve vodě se rozpouští a chutná slaně a hořce.

10. Kombinace hranolu kosočtverečného a jehlanu. Ve výkresu má osa hlavní polohu vodorovnou a osa příčná polohu svislou.

Kamenec. (Der Alaun.)

(Obr. 11.)

Kamenec krystaluje se v osmistěnu; krystaly známe skoro jen umělé; v přírodě se vyskytuje v kusech vláknitých aneb v podobě jíní v rozsedlinách některých láv a hnědého uhlí, a tu bývá znečištěn. Umělé krystaly jsou bílé, průhledné, lesku skelného, mají tvrdosť 2·5 a hustotu = 1·9. Jest hydrát trojsiranu hlinitého se siranem draselnatým. Snadno se rozpouští a způsobuje na jazyku chuť nasladlou a svraštivou. Slouží v barvířství, ku kterémuž účelu hojně se vyrábí.

Kromě draselnatého kamence jest ještě několik odrůd, které místo kysličníku draselnatého mají buď kysličník železnatý, neb sodnatý, neb amonatý aneb hořečnatý; tyto se k účelům technickým nehodí.

11. Osmistěn kamence stupňovitý, jakoby 5 osmistěnů směrem osy bylo dohromady srostlých.

Ledek hranolový. (Salpetr, Salnytr.)

(Obr. 12. a 13.)

Ledek krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly známe jen umělé; v přírodě objevuje se v podobě jíní neb moučkovitých bílých škraloupů v jeskyních vápencových v Kalabrii a na povrchu země v Uhrách. Tvoří se účinkováním vzduchu na hnijící živočišné látky a větrající nerosty, pročež se z hlíny, z vápna a z odpadků živočišných zvláštní ledkárny zařizují.

Čistý vyhráněný ledek jest bezbarvý, průhledný, křehký, jako sádrovec tvrdý a má hustotu = 1·9. Jest dusičnan draselnatý; rozpouští se ve vodě a rozkládá se na žhavém uhlí klopotně. Na této velmi významné vlastnosti zakládá se upotřebení jeho k dě-

lání prachu; ostatně slouží též ve sklářství a v lékařství.

12. Krystal ledku; spojka hranolu kosočtverečného, jehlanu kosočtverečného, dvou střechanů podélných a ploch podélných.

13. Tatáž kombinace o jeden střechan chudší, se strany ploch podvojných.

Chlórid draselnatý. (KCl.)

Chlorid draselnatý krystaluje se v krychlích jako sůl kamenná, kteréžto se také i co do tvrdosti, váhy a barvy rovná. Nalézá se v mohútné sloji a na ložišti soli kamenné ve Stassfurtě v Prusích a stal se v nejnovější době velmi důležitým nerostem pro polní hospodářství.

Poněkud podobný *sylvin*, též v krychlích se krystalující, jest sloučenina neb smíšenina chlóridu draselnatého s chlóridem sodnatým.

Trona.

(Obr. 14.)

Trona krystaluje se v soustavě klonotvarné, má 3. stupeň tvrdosti, hustotu = 2, je bílá aneb šedá a nažloutlá, průsvitavá a nevětrá na vzduchu; v ohledu lučebném podobá se sodě, jsouc hydrát trojuhličitanu dvousodnatého. Nalézá se v severní Africe a u Lagunilly v Kolumbii v Americe. Užitečnosť jako sody.

14. Kombinace hranolu klonotvarného a polovin střechanu.

Salajka. (Soda.)

(Obr. 15.)

Salajka krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly známe jen umělé, neboť salajka ztrácejíc vodu větrá, pročež se v přírodě jen v podobě prášku na povrchu země a u břehů jezer nalézá. Jest bílá, méně tvrdá a těžká než trona, má silně louhovitou chuť, šumí v kyselinách a roztéká se v mírném teple. Nalézá se v krajině debrečínské v Uhrách, v jezerech natronových v Egyptě, v Číně a v Indii. Slouží k dělání skla, mýdla a v barvířství; nyní se vyrábí lučebním přeměňováním soli kuchyňské.

15. Krystal salajky; spojka hranolu klonotvarného s polojehlanem a s plochou podélnou.

Sůl kamenná.

(Obr. 16., 20., 21.)

Sůl kamenná, aneb dle upotřebení v kuchyních také solí kuchyňskou nazvaná, krystaluje se v krychlích a má též krychlovou štípatelnosť a to velmi dokonalou. Kromě toho nalézá se zrnitá a vláknitá ve velikých spoustách v rozličných horních útvarech, zejmena v solném a v třetihorním mezi vrstvami jílu, a rozpuštěna ve vodě mořské a mnohých jezer a pramenů. Taková slaná voda sluje rapou. Pevná sůl bývá členem v stupnici tvrdosti a to druhým a má hustotu = 2·3. Jest bílá, šedá, červená, hnědá, namodralá a nazelenalá v rozličných stupních průsvitavosti. Dle lučebné povahy jest chlórid sodnatý a obsahuje ve 100 dílech 39·7 částic sodíku a 60·3 částic chlóru. Rozpouští se v rovném množství jak v horké tak v studené vodě a chutná slaně.

Jsouc součástkou těla lidského a živočišného, jest k zachování zdraví nevyhnutelnou. Kromě toho slouží k vyrábění kyseliny solné a uhličitanu sodnatého ve sklářství a mydlářství nevyhnutelného.

Nejstarší báně solné nalézají se v ruské Armenii, kdež národní pověsť vypravuje, že již praotec Noe z nich čerpal; zásoba soli kamenné jest zde tak hojná, že vystačí na několik tisíc let. Nejznamenitější však báně neb doly, v kterých kamenná sůl se pod zemí dobývá, jsou ve Věličce a v Bochni v Haliči. Vrstvy solní tvoří tu tři silná patra nad sebou. V hořejším patru jest již veliké množství vykopáno, čímž povstaly podzemní rozsáhlé síně a chodby; nyní se pracuje v dolejších patrech a mnoho horníků bydlí zde skoro stále pod zemí. Pro koně jsou tu stáje. Dolování toto trvá již více než 500 let. Nejenom však zde, nýbrž i na jiných místech jsou hory Karpatské bohaty na sůl a v Sedmihradech vynikají solné skaliny až na den, to jest až na povrch země. U Cardony ve Španělsku sestává jedna 300′ vysoká hora z pouhé soli; též v Nevadě, v severní Kalifornii a v Americe jest solná, 400′ vysoká a tak průsvitavá hora, že jí paprsky sluneční prorážejí.

V Němcích jsou nejmocnější solné vrstvy ve Švábsku a u Stassfurtu u Děvína, v pestrém pískovci; nejhustší rapa prýští se v Chyžicích v Bavorsku a v Nauheimu a prameny jsou zároveň teplými, léčivými zřídly.

Čechy a Morava nemají soli, ačkoliv tato v našich léčivých pramenech jest obsažena, jenom že u velmi malém množství. Všecka sůl, která se u nás prodává, přichází k nám z Horních Rakous, kdežto se na mnohých místech z rapy vyváří a do beček naplňuje aneb se z ní dělají krátké tupé homole.

V krajinách přímořských dobývají si lidé sůl z mořské vody; vedou tuto do mělkých nádržek a nechají ji odpařiti se aneb, jak se říká, nádržky vyschnouti a sůl se usadí na dně. Toto se však může provozovati jen v teplých krajinách.

Sůl patří také mezi hmoty, které vzdorují hnilobě.

16. Vláknitá sůl kysličníkem železitým zbarvená. Ze spodních vrstev v lasturovém vápenci.

20. Krystal soli kamenné; spojka šestistěnu a osmistěnu.

21. Dutá stupňovitá kostka soli kuchyňské, jak se zhusta vyskytuje při vyváření rapy.

Ledek klencový.

(Obr. 17.)

Ledek klencový krystaluje se v klencích 106° 35′ velikých; sluje po vlasti, kde se přehojně nalézá, také *salnytrem chilským* a jest dusičnan sodnatý. Jest bílý, lesku slabého a vlhne na vzduchu; na uhlí se klopotně rozkládá, nehodí se však k dělání prachu jako ledek hranolový, poněvadž vlhne; slouží hlavně k vyrábění kyseliny dusičné a také co hnojivo.

17. Druza vyhloubených nedohráněných klenců ledku chilského, jak se obyčejně v zhoustlém roztoku osazuje.

Sůl Glauberova. (Mirabilit.)

(Obr. 23.)

Sůl Glauberova krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly známe jen umělé; v přírodě vyskytuje se v podobě jíní a prášku aneb rozpuštěná ve vodách léčivých, zejmena v českých. Je bílá, má chladivou, slané nahořklou chuť a jest důležitým lékem. Dle svých součástek jest hydrát siranu sodnatého.

23. Klonotvarná kombinace hranolu nakloněného, polojehlanu a polostřechanu s plochou spodovou a podélnou. Smíšenina siranu sodnatého a hořečna-

tého, tak zvaný *Reussin*, vyvětrává ze země po deštích a to na slatinách u lázní Františkových v Čechách a bývá též na nízkých rostlinách v podobě jíní.

Borax.

(Obr. 22.)

Borax krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly jsou v přírodě vzácny, snadno se však tvoří z roztoku; mají tvrdosť 2, hustotu 1·7, jsou bílé, průsvitavé a způsobují na jazyku nasladlou, louhovitou chuť. Dle lučebné povahy je borax hydrát bóranu sodnatého; velmi snadno se taví a dává látku sklovitou, ve kteréž se kovové kysličníky a křemičitany snadno v horku taví, pročež jest borax velmi důležitým skoumadlem nerostopisným. Kromě toho dělá dobré služby při pájení kovů a při zhotovování barevných skel. Nalézá se ve vodě na břehu solného jezera v Tibetu, odkud se dováží do Evrópy pode jmenem *tinkal*, kdež se rozpouštěním a novým krystalováním čistí.

22. Spojka hranolu klonotvarného s plochou spodovou, s podélnou a se střechany.

Boracit.

(Obr. 18. 19.)

Boracit krystaluje se v poloplochých tvarech soustavy krychlové; krystaly bývají vrostlé v sádrovci. Mají tvrdosť drahokamenů totiž 7. a hustotu 3. Barva je bílá, šedá neb nazelenalá, lesk bývá démantový. Nerozpouští se ve vodě a nemůže tudíž solím ve smyslu nerostopisu býti připočtěn; v ohni se taví. Dle součástek svých jest bóranem hořečnatým. Nalézá se v sádrovci v Lüneburku, pak u Segeberku v Holštýnsku.

18. Spojka šestistěnu, dvanáctistěnu kosočtverečného a čtyřstěnu

19. Spojka poloplochá čtyřstěnu, šestistěnu a třikrátčtyřstěnu.

Sůl hořká. (Epsomit.)

(Obr. 24.)

Sůl hořká krystaluje se v tvarech kosočtverečných; krystaly známe jen umělé; v přírodě bývá jen rozpuštěná ve vodách hořkých aneb osazuje se v podobě moučky na rozličném kamení. Je bílá neb bledě červená, snadno se rozpouští a ve vzduchu rozpadává. Je hydrát siranu horečnatého; má slaně hořkou chuť. Ve vodách rozpuštěná jest lékem a slouží také ku připravování bílé a pálené magnesie. Nalézá se v pramenech u Zaječic a Bylan v Čechách, u Epsomu v Anglii a v stepích asiatských.

24. Kombinace hranolu a jehlanu kosočtverečného se střechanem příčným a s plochou příčnou.

Salmiak.

(Obr. 25.)

Salmiak krystaluje se v osmi- neb v šestistěnech, krystaly známe jen umělé; samorodý mívá podobu kapalínovou aneb jest mouce podoben. Na vzduchu nevětrá. Barvu má bílou neb nažloutlou; snadno se rozpouští, v horku úplně těká. Chuti jest velmi štiplavé. Jest chlorid ammonatý. Nalézá se v solfatarách a ve vyhořelých dolech kamenného uhlí. Slouží v lékárnách, při ocínování a spájení kovů a ku připravování lučavky královské.

25 Srostlice dvou šestistěnů.

Tab. XII.

Hořlaviny.

Síra.

(Obr. 1.—3.)

Síra jest prvek, v přírodě velmi rozšířený a to buď jakožto hmota ryzí aneb sloučená s prvky jinými. Jedině síra ryzí jest předmětem nerostopisu; o sloučeninách síry pojednává lučba; tyto sloučeniny jsou buď sirany aneb sirníky, mající vždy tvárnosť kovovou. Síra ryzí krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly jsou dle ploch jehlanu i hranolu štípatelny. Kromě toho nalézají se kusy ledvinité, celistvé a zemité, obyčejně jinými látkami znečistěné. Krystaly mají tvrdosť a hustotu 2, celistvé kusy jsou trochu měkčí. Barva je zvláštní způsob barvy žluté, lesk jest mastný a průsvitavosť nedokonalá

Síra se rozpouští v sírouhlíku a krystaly, vznikající z takového roztoku, mají tvar kosočtverečný. Síra se však také velmi snadno taví a tuhnouc nabývá tvarů klonokosočtverečných a sice hranolů nakloněných; jest tudíž hmotou dvoutvarnou. Ano jest znám i způsob síry beztvaré čili amorfické.

Roztavená síra má menší hustotu nežli síra pevná a kousky síry pevné v ní se potápějí. Při teplotě 420° C. vře a mění se v páry, které na chladných místech se srážejí v podobě prášku, tak zvaného sírového květu a podobným způsobem vystupuje také nepochybně z jícnů sopek a usazuje se na chladnějším kamení. Má-li vzduch přístupu, hoří plamenem modrým, spojujíc se s kyslíkem na kyselinu siřičitou, známým sirkovým zápachem se označující. Třením stává se záporně elektrickou. Nejhojněji nalézá se v jícnech mnohých sopek; Popokatepetl v Mexiku jest v tomto ohledu snad nejbohatší. V Evrópě jsou nejvydatnější ložiště u Girgenti na ostrově Sicilii ve vrstvách sádrovce, pak ve Svošovici v Haliči a u Krapiny v Chorvatsku, zde zemitými látkami znečistěná. Pro potřeby technické dobývá se také z kyzů, hlavně z kyzu železného.

Slouží k dělání důležité kyseliny sírové, sirkových zápalek a prachu.

1. *Ryzí síra* v tvaru dvou jehlanů kosočtverečných a plochy spodové.

2. Tatáž kombinace, obohacena střechanem podélným.

3. Kombinace čtyř jehlanů kosočtverečných v postavení rovnoběžném, s hranolem přímým, s dvěma střechany podélnými a se střechanem příčným, jakož i s jehlanem dle osy podélné a s plochou podélnou. Všecky tyto 3 hráně z Girgenti.

Medek. (Mellit.)

(Obr. 4.)

Medek krystaluje se v jehlanech čtverečných, krystaly bývají narostlé na jílech hnědého uhlí, jsou žluté jako med, průsvitavé a lesku mastného, tvrdosť = 2, hustota 1·6. Dle chemické povahy jest sloučeninou ústrojné kyseliny melitové (C_4O_3) s kysličníkem hlinitým a s vodou. Nalézá se v dolech hnědého uhlí u Byliny v Čechách a v Durinkách.

4. Medek; jehlan čtverečný z Arternu v Durynkách.

Tuha. (Grafit.)

(Obr. 5.)

Tuha krystaluje se v destičkách šesterečných; krystaly bývají vrostlé v žule, v rule a ve svoru, jsou však vzácné, hojnější jsou kusy šupinkaté a zrnité.

Spojivost částic jest malá a tuha špiní prsty a píše. Barva její jest černá jako železo, lesk kovový, rýpnutím silnější; zároveň jest neprůhledna. V ohledu chemickém jest skoro úplně čistý uhlík, jako diamant. Před dmuchavkou hoří bez plamene, aniž by se tavila; kyselinami se neporušuje.

Tuha se nalézá v Čechách v Budějovicku, u Pasova v Bavorsku, u Borovdalu v Anglii; pak v Sibiři, v sev. Americe Slouží hlavně k dělání tužek a má tudíž velikou záslubu o vzdělání mládeže; pak k natírání věcí z litiny a k dělání kelímků, v nichž se mají drahé kovy roztápěti.

5. *Tuha;* velmi nízký hranol šesterečný s plochou spodovou; z ruly u Arendalu v Norsku.

Jantar. (Bernstein.)

(Obr. 6., 7.)

Jantar nalézá se jen v kusech okrouhlých, rozličně velikých, místy jako slitých, na povrchu drsných a vůbec neúhledných; má však dokonalý, lasturový lom, na lomu silný mastný lesk; jest žlutý neb žlutohnědý a v rozličném stupni průsvitavý. Tvrdost = 2, hustota jen o málo větší nežli hustota vody. Třením stává se záporně elektrickým; slul za starodávna *elektron* a na něm byla tato podivuhodná síla přírodní nejprvé objevena.

Dle chemické povahy své jest pouhou skamenělou pryskyřicí sosnovitých předvěkých stromů, hlavně z *Pinites succinifer;* tyto rostly v době třetihorní, pročež se jantar také ve útvaru třetihorním nalezá, místy v pískovcích aneb v hnědém uhlí. Jakožto pryskyřice (podstatně $C_{10}H_8O$) rozpouští se, ač neúplně, v zahřátém líhu; horkem se roztápí a hoří plamenem světlým a s příjemným zápachem; tavením jeho vylučuje se voda, přiboudlý olej a kyselina jantarová; po spálení zbývá nepatrné množství popele.

Některé kusy jantaru obsahují rozličný drobný hmyz, zejmena mravence; výjev ten snadno si vysvětlíme pozorováním, že i v našich lesích čerstvá lepkavá pryskyřice, ronící se z kmenů, drobný hmyz uchvacuje a cele obaluje a tím způsobem před účinkem kyslíku a před hnilobou chrání.

Nejvydatnější naleziště jantaru jest již od starodávna pobřeží Baltického moře; zde se buď loví vybíráním písku zvláštními stroji z mělkého dna mořského, aneb se hledá na břehu, jmenovitě po bouřlivějším vlnobití Slouží jakožto kámen ozdobný k dělání jantarových perel, v Asii hlavně oblíbených; libra velkých průhledných kusů jantarových prodává se za 100 zlatých. Ze špatnějších kusů dělají se jantarové fermeže a jantarová kyselina

6. *Jantar* světle žlutý s hmyzem; z Baltického moře.

7. *Jantar* hnědožlutý, vrostlý v pískovci karpatském.

Jiné pryskyřice zemní jsou měkké jako vosk aneb i kapalné. K prvnějším patří *zemské klí, asfalt,* barvy smolové neb nahnědlé, jenž tvoří místy ve vrstvách vápenců a pískovce sloje. Jest hojný na moři Mrtvém, v Elsasu, u Vergorce v Dalmacii a jinde.

Ozokerit jest poloměkká, pružná, průsvitavá, hnědá pryskyřice zemní, z které se snadně dobývá pěkný parafin; nalézá se u Boroslavi v Haliči a u Slaníku v Multanech.

K tekutým skalním pryskyřicím patří rozličné druhy *petroleje* čili skalního neb kamenného oleje; nejlepší jest *nafta* a nejhustší *zemský dehet.* Všecky hoří silným čmoudícím plamenem; vyčistěný petrolej stal se za našich dnů nejobecnějším svítivem; nejdéle známé prameny jeho jsou na poloostrově Apšeronu u města Baku u kaspického moře; nejbohatší zdroje nalézají se v Haliči na oupatí Karpat a především v státech sev. Ameriky.

I v Haliči, i v Americe postačí místy kopání neb vrtání jen málo sáhův hlubokých studnic, aby se přišlo na pramen kamenného oleje; někdy se vyřítí i klopotně a vyvrhuje zároveň i kusy ozokeritu neb zemského vosku. Poněvadž petrolej čistý jen z uhlíku a vodíku se skládá, hodí se dobře k uschování lehkých ryzích kovů, sodíku a draslíku, které jinak rychle s kyslíkem se slučují.

Kamenné uhlí.

(Obr. 8.—13.)

Kamenné uhlí je nerost hořlavý původu rostlinného. Tomu dosvědčuje jednak chemická povaha, pak — alespoň při některých druzích — částečně ústrojný sloh a konečně četné skameněliny a otisky rostlin v uhlí samém aneb v jílech a v pískovcích, kamenné uhlí provázejících, obsažené.

Dřevovina jedné každé rostliny skládá se podstatně z těchto tří prvků: z uhlíku, z vodíku a z kyslíku. Hořením nepřerušeným odchází ze dřeva vodík a kyslík v podobě vodní páry, pak kysličník uhelnatý a kyselina uhličitá, hořením přerušeným při nedostatečném přístupu vzduchu a účinkováním horka odcházejí také rozličné uhlovodíky plynné i kapalné a co zbývá, jest skoro pouhým uhlíkem.

Podobným dějem nedokonalého, poloutlumeného hoření a tlení v teplotě vyšší vysvětluje se vzniknutí kamenného uhlí ve vrstvách zemských, ač bychom při tom mysleti museli na doby velmi dlouhé, na větší teplotu a na bujnější vegetaci, nežli jsou nyní v těch krajinách, kde mohútné vrstvy uhelné se nalézají.

Tím způsobem museli bychom již z pouhého věci rozvažování souditi, že dřevovina tím více musí ztráceti ráz ústrojný, čím déle podrobena byla zdlouhavému hoření, která jí odejímá všecken kyslík a vodík, s přiměřenou částí uhlíku, a že co po ní zbývá, tím více bude jeviti vlastnosti pouhého uhlíku, čím starší takový zbytek jest.

S tímto pouhým domyslem srovnává se ku podivu správně skutečnost. Tato předkládá skoumání našemu rozličné druhy paliva kopaného z vrstev rozličně hluboko uložených a z útvarů rozličného stáří. Ve vrstvách starých, hluboko v souřadí vrstev uložených a tu a tam ve vrstvách mladších, avšak tuto v sousedstvu hornin sopečných, nalézá se palivo kopané u takovém stavu, že neukazuje ani slabé stopy buněčného slohu, aniž vydává horkým truzením nějakých uhlovodíků, jsouc podstatou svou i vidcm pouhý beztvarý uhlík.

Palivo kopané, z mladších vrstev dobyté, nejeví-li rostlinným slohem, pak otisky a skamenělinami, jakého jest původu, činí to zajisté hojnými a rozličnými uhlovodíky, které vznikají z něho truzením horkem.

A tím způsobem lze palivo kopané stopovati skoro od pouhého uhlíku až k dřevovině, lučebně sice přeměněné, avšak téměř ústrojně zachovalé. Hlavní však způsoby v této nepřetržené řadě kopaného paliva jsou tyto: 1) anthracit; 2) uhlí černé; 3) uhlí hnědé; 4) rašelina.

Anthracit.

(Obr. 8.)

Anthracit nalézá se v hrubých kusech, které mají lom dokonale lasturnatý, barvu černou a lesk mastný, někdy i kovový.

Jest neprůhledný. Tvrdosť rovná se 2·5, hustota 1·8. Obsahuje 96 částic čistého uhlíku ve 100 a podobá se tuze aneb koku, jenom že tyto bývají děrkovaté. Truzením v horku nevydává žádných uhlovodíků. Hoří nesnadně bez plamene, avšak vydává silné teplo. Nalézá se v slojích, místy velmi mocných, ve vrstvách droby a břidlic, tak zejmena v severní Americe; také se vyskytuje v kusech podoby hlízovité v uhlí černém, jmenovitě na blízku čedičů. S uhlím smíšen jest při silném průvanu výborným palivem.

Uhlí černé.

(Obr. 9. a 10.)

Uhlí černé nalézá se v mohútných vrstvách útvaru kamenouhelného. Jednotlivé kusy dají se štípati v plochách rovných, aniž by byly krystaly. Tvrdosť a hustota rovnají se tvrdosti a hustotě anthracitu. Barva a lesk jsou smolné; jest úplně neprosvitavé. Obsahuje kromě uhlíku, jehož bývá ve stu dílech nejméně 54%, ještě vodík, kyslík, něco dusíku a něco zemin. Hoří silným plamenem, aniž by mnoho čmoudilo; v uzavřených nádobách, kamž vzduch nemá přístupu, horkem truzené, vydává svítiplyn a jiné uhlovodíky, zejména nepříjemně páchnoucí dehet, kromě toho i čpavek a, co zbývá, jest pouhý uhlík. Tento zbytek jest děrkovaný, černý a lesklý jako železo a sluje *koky*.

Hodnosť uhlí kamenného jakožto topiva čili topivosť jeho posuzuje se nejenom množstvím tepla, kteréž vůbec může vydati, nýbrž i časem, v kterémž teplo toto se může vyvinouti. Vůbec jest ono uhlí lepší, po němž méně popele zbývá, což se ustanovením váhy suchého uhlí a zbývajícího popele dá snadno určiti. Ohledně výhřevnosti má uhlí kamenné někdy i z rozličných míst jedné a téže vrstvy rozličnou cenu.

Hlavnější odrůdy černého uhlí jsou tyto: 1. *Uhlí smolovité* čili mastné; toto má velmi silný, mastný lesk, dokonaly lom lasturový a jest nejbohatší na uhlík. 2. *Uhlí svíčkové* čili *kanelové* jest hnědočerné, málo lesklé, má méně uhlíku a hoří snadně vydávajíc zápach silicový. 3. *Uhlí břidličité* dá se na tenké tabulky štípati. 4. *Uhlí hrubé zrnité* má sloh hrubozrný. 5. *Uhlí vláknité* má sloh roubíkovitý neb vláknity. 6. *Uhlí sazovité* jest povahy zemité a hoříc, silně čadí.

Z rostlin, které nepochybně byly příčinou osazování se vrstev uhelných a které se zachovaly buď v otiscích v slínech a v jílech, aneb v podobě kmenů zkamenělých v pískovcích kamenouhelných, jsou nejznamenitější rozličné kapradiny a stromy nepatrným rostlinám plavuňovitým podobné.

Útvar kamenouhelný a jemu v mnohém ohledu velice podobný útvar permský, v němž se též flece uhelné nalézají, jest po oboru zemském velmi rozšířen. Největší rozsáhlosť má v severní Americe, kdež dle dosavadních zkušeností pokrývá plochu 2500 □ mil velikou; mohútnost 10—15 vrstev obnáší po 2—15 métrech. Jiné země uhlím velmi bohaté jsou Anglie, Belgie, Německo a Rusko. Z rakouských zemí jsou nejbohatší Čechy. V Čechách jest kamenné uhlí uloženo ve vrstvách útvaru permského a to hlavně v krajinách buštěhradské, rakovnické, plzeňské, radnické a u hor Krkonošských.

Země, která má hojnosť uhlí kamenného a rudy železné, za našich časů bohatou zemí jest.

Uhlí hnědé.

(Obr. 11.—13.)

Uhlí hnědé vyskytuje se též ve vrstevnatých spoustách mezi jíly jako uhlí černé, vrstvy tyto leží však méně hluboko v zemi a musí se podle uložení svého považovati za vrstvy mladší, které se nicméně dávno již byly usadily, nežli se objevilo na zemi pokolení lidské. Pročež není výsledek nenáhlého zuhlení při uhlí hnědém tak dokonalý, jako při uhlí černém a při anthracitu. Jsouť sice mnohé kusy hnědého uhlí úplně podobny kamenům celistvým, lomu lasturového, avšak rovněž tak hojné jsou kusy jiné, na kterých se zřetelně zachoval sloh s celou tvářností dřeva, patrné vrstvy dřevové čili léta, lýko, listy i plody, všecko to však v hnědou uhelnatou látku přeměněné. Nejsnadnějším znakem jest hnědá barva prášku; tvrdosť lepších odrůd je 1; hustota = 1·4.

Uhlí hnědé obsahuje tytéž lučebné součástky jako uhlí černé, jest však vždy chudší na uhlík, jehož mívá nejvýš 60%; hoří snadno čmoudivým plamenem a zapáchá; v nádobách horkem truzené poskytuje podobných sloučenin jako uhlí černé. Odrůdy, dřevu podobnější, dávají nejprvé vodu, pak kyselinu octovou, a potom oleje dehtové čili rozličné uhlovodíky, zejmena fótogén, olej solárný a parafinový, který chladnutím tuhne; všecky tyto tři látky hodí se dobře k svícení. Co v křivulích zbývá, jsou koky. Hlavnější odrůdy hnědého uhlí jsou: *gagát* čili hnědé uhlí lasturovité, *živičnaté dřevo* čili hnědé uhlí slohu dřevového; pak hnědé uhlí *jehlovité*, *zemité* a *bahní*. Odrůda zemitá s hojným vtroušeným kyzem železným sluje také *zeminou kamencovou*; v kypré hromady nakupená rozkladem kyzu se zaněcuje a doutná, při čemž se jedna podstatná sloučenina kamence, totiž siran hlinitý utvořuje. Do roztoku, z hromad takových učiněného, přidává se draslo, načež vykrystalováním vzniká kamenec. Tímto způsobem vyrábí se kamenec v hutích na úpatí Krušných hor v Čechách.

Kamenouhelné vrstvy jsou po oboru zemském velmi rozšířeny; v Čechách tvoří podle břehu řeky Ohře tři nestejně velké pánve: chebskou totiž, falkenavskou a teplickou.

Rašelina. (Der Torf.)

Rašelina jest v řadě paliva kopaného členem nejmladším. Skládá se z kořínků a z mechů močálovitých, více méně zetlelých, hnědých neb černých; místy má podobu hustého bahna, místy mají rostlinné částky ještě svoji původní ústrojnosť. Tvoří se dosud v močálech v údolích a na horách a místnosť rašelinná prozrazuje se, že se půda pod nohama houpá a že na holi do země zastrčené a vytažené zůstává lpěti hnědá mazlavá látka.

Kde není jiného paliva, prokazuje rašelina dobré služby, musí však, nežli se jí může upotřebiti, dobře vyschnouti. Vypálení v křivulích dává koky. —

8. Kus *anthracitu* čili uhlí lesklého z droby u Portsmouthu.

9. Kus kamenného uhlí kanelového ze spodní vrstvy uhelné u Saarbrücku.

10. Kus *černého uhlí* břidličitého.

11. *Hnědé uhlí* jehlovité; svazek zuhelnělých cev kmenu palmového.

12 *Hnědé uhlí* zemité s plody zuhelnělými ořešáku. (Juglans rostrata).

13. Živičnaté dřevo z pánve chebské v Čechách.



Tab. XIII.

Drahé kovy.

Drahé kovy jsou ony kovy, které se za poměrů obyčejných neokysličují, zachovávajíce na vzduchu i ve vodě svou původní lesklosť, pročež se také

v přírodě velmi obyčejně jen ve stavu ryzím objevují. Starým národům byly známy následující: *zlato*, *stříbro* a *rtuť;* v novější době poznali lidé ještě: *platinu* a tak zvané průvodčí platiny: *iridium*, *osmium*, *ruthenium*, *rhodium* a *palladium*, kterěžto vesměs jsou velikými vzácnostmi.

Kromě této veliké netečnosti, kterouž mají drahé kovy ku kyslíku, vynikající ještě velikou hustotou, silnou vodivostí tepla i elektřiny a obyčejně též velikou tažností.

Zlato.

(Obr. 1.—10.)

Zlato krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou však vzácné a nedokonalé; v českém museu nalézá se malá druza zlata v dvanáctistěnech, kteráž byla nalezena v zlatých báních jílovských. Hojnější jsou tvary nápodobivé a to zrna, drátky, plíšky a šupinky někdy tak outlé, že pouhému oku sotva jsou viditelny. Takto bývá obyčejně vrostlé v křemenu rozličných hornin, zejmena žuly, porfyru, v zelenokamenu a v některých břidlicích; zřídka bývá součástkou kyzu železného; vlastní rudy zlaté, kteréž by obsahovaly zlato s jiným prvkem chemicky sloučené, jsou velikou vzácností; známe je jen ze Sedmihradska a jsou to telluridy zlatnaté.

Zvětráním a rozdrobením hor dostalo se zlato mocí tekoucí vody do řečišť, do písku a do naplavenin a nyní se největší množství zlata právě z takových naplavenin dobývá, což jílováním aneb rýžováním zlata sluje.

Čisté zlato je velmi měkké a má hustotu 19; takové však úplně čisté zlato sotva kde se nalézá; po pravidle obsahuje vždy více neb méně stříbra, též něco málo železa a mědi, čímž i barva i váha poněkud se mění. Zlato jílovské jest poměrně nejčistší.

Před dmuchavkou se snadno roztápí a v lučavce královské se rozpouští. Jest ze všech kovů nejtažnější; z jediného dukátu dá se vytepati pozlátko tak tenké, že se jím, jak se říká, celý jezdec i s koněm dá pozlatiti.

Zlato jest nepochybně onen kov, jehož si lidé nejprvé všimli, neboť vábilo na sebe oko leskem svým, svou neporušeností a pak, že se nalézalo blízko povrchu zemského. Již v starém zákoně čteme o velikém množství zlata věnovaného na ozdobení chrámu jerusalémského. Ze starších dob dějin českých zaznívají nám zprávy o hojnosti zlata v Čechách. Podobné zprávy šířily se brzy po objevení Ameriky o tamějším bohatství, kterěžto v plném svém dosahu se teprv vyplnily skoro až za našich dnů, když bohatá ložiště zlata v Kalifornii byla objevena. Ještě bohatšími na zlato zdají se býti krajiny kapské v Africe, pak Sidney a Viktoria v Austrálii a ostrovy Novozélandské. Z pohoří evropských jest dosud nejbohatším Ural.

Ve střední Evropě dobývá se zlato nyní nejvíce v císařství rakouském a to hlavně v Uhrách u Šťávnice, Křemnice a pak v Sedmihradech; české báně zlaté a jíloviště leží nyní skoro ladem.

Nejslavnější báně zlaté byly u Jílového v poříčí Sázavy, pak v Kníně, kdež se nalézá zlato v porfyru, pak v horách Kašperských na oupatí Šumavy. Rýžování zlata dělo se hlavně na březích řeky Otavy a její přítoků, pak na Vltavě a Sázavě; hlína Vltavy nazývala se zlatopíská. Města Písek a Sušice zachovala nám i jmény svými památku na jílování zlata v Čechách.

Zlata se užívalo a dosud se užívá na ozdoby bohoslužebné, k dělání skvostů a k ražení mincí, ku kterémuž účelu se zlato leguje čili se stříbrem aneb i s mědí se slévá, což se vždy děje podle zákonem ustanoveného množství. Cena zlata stanoví se obyčejně stříbrem a bývá asi $15^1/_2$krát větší; jsou však také země, kde mincovní ráz stanoven jest po zlatě.

1. *Ryzí zlato*; kus ze sv. Františka v Kalifornii.

2. Osmistěn přirostlý na zlatě zrnitém, nalezený v Kalifornii.

3. Krystal zlata, mající podobu spojky šestistěnu, osmistěnu a dvanáctistěnu kosočtverečného.

4. Ryzí zlato v podobě plíšků narostlých na křemenu.

5. Veliká hrouda zlata, nalezená v Austrálii; vážila 27 lib. 12 lotů.

6. Zlaté zrno z pobřeží západní Afriky.

7. Zlatá zrnka, jaká se nalézají v jílovištích v Kalifornii.

8. Zlaté lupínky z jílovišť na Uralu.

9. Ryzí zlato v křemenu z krajiny Viktoria v Austrálii.

Sylvanit.

(Obr. 10.)

Sylvanit krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné. Krystaly jsou velmi malé, obyčejně jehličkovité, velmi jemné i křehké. Kromě toho vyskytuje se hrubý a vtroušený na slabých coucích v Offenbanyi a v Nagyagu v Sedmihradech. Tvrdost jest 1·5, hustota = 8. Dle chemického složení jest podstatně tellurid stříbrnato-zlatnatý a jest kromě podobného, rovněž tak vzácného a též jen v Sedmihradsku se nacházejícího *nagyagitu* jedinou rudou zlatou. I sylvanit i nagyagit řadí se dle tvářnosti své mezi leštěnce.

10. *Sylvanit* ze Sedmihradska.

Platina.

(Obr. 11.—13.)

Platina krystaluje se v krychlích, krystaly jsou však velikou vzácností. Obyčejně nalézají se jen drobná zrna a malé zakulacené valouny a to vždy jen v půdě naplavené. Tvrdosť = 4; hustota = 19. Barva je šedobílá s leskem slabým kovovým. Dle chemické povahy jest to přirozená slitina rozličných vzácných drahých kovů, z nichž vlastní prvek platina jest nejhojnější: tento prvek, maje hustotu 21·7, jest kromě iridia nejtěžší hmotou a neroztápí se ani v žáru, v němž železo se taví, rozpouští se však v kyselině dusičné, kteréž něco chlóru bylo přimícháno. Z roztoku tohoto sráží se salmiakem; sraženina se vypaluje, aby se salmiak odstranil, načež zbývá platina v podobě jemného, poněkud souvislého prášku, tak zvané *houby platinové;* tento prášek dá se opětuým silným vypalováním, silným tlakem a tepáním na dráty a na plech proměniti, z nichž se rozličné nástroje, v novější chemii a ve fysice užitečné, zhotovují; nejdůležitější jsou ovšem křivule, které vzdorují každému žáru.

Ostatní součástky surové platiny jsou: *iridium*, *osmium*, *palladium* a obyčejně též malé podíly železa a mědi.

Platina byla roku 1735 Španělem Ulloou objevena a to u řeky Pintu u Popayanu v Brasilii a *platinjou*, to jest stříbru podobným kovem nazvána, a neměla z počátku skoro žádné ceny, poněvadž vzdorovala všemu zdělání. Nalézá se dosud v Brasilii, u větším však množství skoro ve všech údolích na východním svahu Uralu, pak v Kalifornii, na Borneu, na Avě v rýžovištích zlata a na ostrově sv. Dominga. Horninu, v kteréž platina původně jest obsažena, dosud neznáme.

11. *Platina;* malá zrna podoby čočkovité; z Choco v Brasilii, kdež zároveň se zlatem se jíluje.

12. Kus ryzí platiny $4^1/_2$ lotu těžký z Nižného Tagilska na Uralu.

13. Větší hlízovitý kus platiny, 2 libry těžký z Tagilska.

Palladium.

Palladium krystaluje se v krychli a v osmistěnu; krystaly jsou malé, hojnější jsou zrnka, jako při platině, s kterouž se zároveň v Brasilii nalézá. Tvrdosť = 4·5, hustota = 11·8; jest světlejší nežli platina a velmi jemné. Před dmuchavkou se netaví.

Iridium.

Iridium nalézá se v malých zrnech, na nichž lze poznati spojku krychle a osmistěnu; je tak tvrdé jako křemen a má ze všech hmot největší osoblivou váhu, totiž 21—24. Netaví se, aniž se v kyselině chlórodusičné rozpouští.

Dosud bylo nalezeno jen u Tagilska na Urale a v Avě v Indii.

Osmium-iridium.

(Obr. 14.)

Nalézá se v tenkých šestibokých destičkách dosud jen v Tagilsku. Má barvu šedobílou s kovovým leskem, tvrdosť stupně 7. a hustotu 19—21. V žáru vydává dusivý, chlóru podobný zápach po osmiu, ostatně se netaví; v kyselině chlórodusičné se nerozpouští. Podle barvy rozeznávají se dvě odrůdy: odrůda světlá, skoro stříbrolesklá a odrůda šedá; prvnější obsahuje více osmia.

14. *Osmium-iridium* v šesterečných destičkách a v nepravidelných zrnech v obyčejné velikosti, jak bývá u Tagilska nalezeno.

Tab. XIV.

Stříbro.

Stříbro jest drahý kov, barvy bílé, silného lesku, velmi tažné a měkké, hustota obnáší 10·5. V žáru 916° dle Celsia se taví a v kyselině dusičné se rozpouští; na vzduchu lesku neztrácí, jedině sirovodíkem černá. Vyvářením v roztoku vinného kamene a soli kuchyňské nabývá zčernalé stříbro opět barvy bílé a třením práškem křídovým opět předešlého lesku.

Poněvadž stříbro pouhé příliš měkké jest, pájí čili slévá se s mědí, aby nabylo větší tvrdosti a aby ho tak mnoho upotřebováním neubývalo. Jakosť takové stříbrné slitiny, z které se mince razí a stříbrné nádobí dělá, jest zákony ustanovena.

Dříve byla jednicí váhy čistého stříbra *hřivna*, kteráž vážila 16 lotů. Čisté, pouhé stříbro slulo tudíž šestnáctilotové. Když bylo v 16 lotech smíšeniny 15 lotů stříbra a jeden lot mědi jakožto přísady, slulo takové stříbro patnáctilotovým a tak podobně dále. Stříbro, z kterého se u nás stříbrné náčiní dělalo, bylo třináctilotové a stříbro na větší stříbrné peníze bylo 14 4lotové.

Nyní jest jednicí stříbra tak zvaná celná libra čili 500 gramů dle váhy metrické a tato libra sluje librou mincovní. Této se dává přísada $^1/_{10}$ mědi a mincovní libra má tudíž 500 + 50 = 550 gramů stříbra mincovního čili stříbra na ražení peněz. Z takové libry se razí v Rakousku 45 stříbrných zlatníků aneb 30 tolarů aneb $112^1/_2$ franků, pročež se říká, že Rakousko má mincovní 45zlatový ráz. Drobnější stříbrné mince bývají raženy vždy ze stříbra chudšího, poněvadž jsou hojnější v oběhu a poněvadž vyrábění jejich také více práce stojí.

Mimo to slouží stříbro v podobě dusičnanu stříbrnatého jakožto lék a při fotografování; posledníjším způsobem přichází veliké množství stříbra na zmar.

V přírodě nalézá se stříbro v stavu ryzím a sloučené s jinými prvky, jmenovitě s chlórem, se sírou, s arsénem, s antimonem a s tellurem, kteréžto sloučeniny stříbrnými rudami vůbec se nazývají, ač dle nerostopisné povahy své do rozličných řádů nerostů se řadí.

Hlavnější rudy stříbrné jsou tyto: *stříbro rohové* čili chlorid stříbrnatý jest stříbrnou rudou hlavně v Americe; *stříbro antimonové, arsénové, tellurid stříbrnatý, amalgam stříbrný, leštěnec stříbrný, plavý* a *olověný*, vzácný *Stefanit* a *polybasit* a krásný buď světlý aneb temný *stříbrorudek*. V Evropě těží se nejvíce stříbra z leštěnce olověného a ze stříbrorudku. V Rakousku dobývá se za posledních let asi po 81.000 lb. stříbra ročně a to hlavně v Čechách a v Uhrách.

V Čechách jsou nejbohatší stříbrné báně u Příbrami a hlavní zdejší rudou jest leštěnec olověný; rudné žíly jsou uloženy v drobové a břidlicové horníně a hlavní šachta jest nyní již prohloubena přes 400° hluboko. Za starodávna těžilo se stříbro na horách Kutných, kteréž slynuly velikou hloubkou svých dolů. V 16. století rozvíjelo se dolování stříbra v horách Krušných, jmenovitě v Jáchymově, kdež sice dosud ještě nepřestalo, ale na stříbro již méně jest vydatné. Jiné staré české stříbrné báně byly u Něm. Brodu, u Ratibořic, u Vožice a u Adamova.

V Uhrách jsou nejbohatší báně u Šťávnice; v Německu u Freibergu a na Harcu; ve Švédsku v Kongsberku. Největší množství stříbra však poskytují Mexiko, Peru a Bolivia v jižní Americe.

Stříbro ryzí.

(Obr. 1.—5.)

Stříbro ryzí krystaluje se v tvarech soustavy krychlové; krystaly jsou vzácné a bývají zakrnělé. Hojnější jsou tvary nápodobivé, plíšky, drátky a vlákna; často bývá i rozličnými kyzy jako propletené. Přirozenou bílou barvu a silný lesk mívá zřídka; obyčejně bývá jinými barvami naběhlé, nahnědlé a šedé. Vyskytuje se na rozličných stříbronosných rudách, zejmena velmi krásně v báních příbramských.

1. Ryzí stříbro s malými krystaly kyzu magnetového na vápenci z Kongsberku v Norsku.

2. Ryzí stříbro; druza složená stupňovitě z malých krychlí; taktéž z Kongsberku.

3. Druza nedokonalých krychlí dle ploch osmistěnu rýhovaných; z Kongsberku.

4. Plíšek ryzího stříbra do hněda naběhlého a po krajích částečně vykrystalovaného; z Kongsberku.

5. Ryzí stříbro v podobě keřovité z velmi drobných osmistěnů se skládající; z Černého lesa.

Stříbro antimónové.

(Obr. 6—8.)

Stříbro antimónové krystaluje se v tvarech kosočtverečných; krystaly bývají sloupkovité a podél rýhované; hojnější jsou kousky hrubé, zrnité a vtroušené. Tvrdosť = 3·5, hustota 9·8. Barva je cínová, nažloutlá aneb načernalá. Taví se snadno, zanechávajíc po sobě zrnko stříbrné; v kyselině dusičné

snadno se rozpouští. Ve 100 částkách chová 77 částek stříbra a 23 č. antimónu. Jest tudíž velmi bohatou rudou stříbrnou. Nalézá se na Harcu.

6. Hranol kosočtverečný s plochami příčnou a spodovou.

7. Stříbro antimónové ve tvaru sloupkovitém, vrostlé v těživci.

8. Stříbro antimónové zrnité, v těživci.

Argentit.

(Obr. 9.—10.)

Argentit čili leštěnec stříbrný, stříbroleštěn, krystaluje se v krychlích aneb v osmistěnech; krystaly bývají všelijak zkřivené; hojnější jsou tvary nápodobivé, takové jaké mívá ryzí stříbro. Jest velmi ohebný a řízný; tvrdost má 2, a hustotu 7·4. Barva jest šedočerná, lesk kovový, slabý.

Dle chemické povahy své jest sírníkem stříbrnatým; snadno se taví i v kyselině dusičné rozpouští; jest výbornou rudou stříbrnou, obsahujíc 87% stříbra. Nalézá se v žilách stříbrných v Rudohoří, v Uhrách, v Norsku a v Mexiku.

9. Druza leštěnce stříbrného složená z krychlí.

10. Druza argentitu složená z krychlí a z osmistěnů.

Stefanit.

(Obr. 11.)

Stefanit čili stříbroleštěn křehký krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly jsou sice obyčejné, bývají však malé a často na jiných stříbrných rudách narostlé. Od argentitu liší se kromě tvaru také křehkostí a lučebnými součástkami; obsahujeť kromě stříbra a síry také antimón. Barva je černá jako železo; lesk jest kovový; tvrdost a hustota jsou skoro tytéž jako argentitu, s nímž se obyčejně také nalézá.

11. Druza Stefanitu z Freiberku v Sasích.

Polybasit.

(Obr. 12.)

Polybasit krystaluje se v soustavě šesterečné; krystaly jsou obyčejné a to skoro vždy tabulky šesterečné s plochou rýhovanou. Tvrdost, hustota, barva a lesk jsou tytéž, jako při Stefanitu, a však chemických součástek jest více, totiž kromě stříbra, síry a antimónu ještě arsén a měď. Nalézá se na těchže místech jako Stefanit, jest však nerostem vzácným.

12. Spojka hranolu šesterečného s jehlanem šesterečným a s plochou spodovou.

Stříbrorudek.

(Obr. 13.—16.)

Stříbrorudek čili peřestek stříbrný krystaluje se v tvarech soustavy klencové; krystaly jsou dosti obyčejné v druzách narostlé; také kusy vtroušené a zrnité se vyskytují. Jest skoro křehký, má tvrdost stupně 2. a hustotu 5·5—5·8. Dle barvy rozeznává se stříbrorudek *temný* a *světlý*. Prvnější má barvu temně karmazinovou a jest na hranách jen slabě průsvitavý; obsahuje stříbro, síru a antimón. Stříbrorudek světlý má barvu červcovou, lesk diamantový a bývá poloprůhledný; obsahuje stříbro, síru a arsén. Oba velmi krásné a v celku i vzácné druhy jsou bohatými stříbrnými rudami; bohatost bání jáchymovských hlavně na těchto nerostech se zakládala.

13. Stříbrorudek temný; druza rozličných klenců z Andreasberku na Harcu.

14. Stříbrorudek; hranoly šesterečné v druze z Freiberku.

15. Spojka hranolu šesterečného s dvěma klenci.

16. Jehlan klencový s klencem. Oba poslední tvary nalézají se na stříbrorudku světlém.

Tab. XV.

Rtuť a měď.

Rtuť.

(Obr. 1.—5.)

Rtuť jest při obyčejné teplotě tekutá, bílá a lesklá jako stříbro a 13·6krát tak těžká jako voda; poněvadž na vzduchu lesku svého neztrácí, počítá se mezi kovy drahé. K tělu našemu nelne, pročež říkáme, že jest kapalná, avšak ne mokrá; podobně nelne ke sklu a ku dřevu, pročež jsou kapky aneb malé kuličky rtuťové velice pohyblivy. Tím více lne ke kovům, především k zinku, ku stříbru a ku zlatu, kteréž takřka rozpouští. Spojení rtuti a jiného kovu sluje *amalgamem;* amalgam stříbrný nalézá se v přírodě; amalgamem cínovým pokrýváme skleněné tabule, dělajíce zrcadla. Sloučeniny rtuti s jinými prvky jsou skoro vesměs velmi kruté jedy; i výpary rtuťové jsou jedovaty.

Rtuť prokazuje v silozpytu velmi důležité služby; nádobky k měření tepla a tlaku vzduchu určené se jí naplňují; také slouží k vytahování stříbra z hornin na prášek roztlučených a tyto drahé kovy obsahujících.

Rtuť nalézá se v přírodě ryzí v podobě malých kapek v dutinkách rumělky, nejhojněji v Idrii v Krajině, v Almádenu ve Španělích a v severní Americe.

Rumělka. (Zinnober.)

Rumělka jest nejdůležitější nerost, z něhož se rtuť dobývá, jest totiž sirník rtuťnatý. Krystaluje se v soustavě klencové; krystaly bývají však velmi malé; hojnější jsou kusy hrubé, zrnité, celistvé a zemité, zhusta kysličníkem železitým, ba uhlím a zemským klím znečištěné. Krystaly mají tvrdost stupně skoro třetího a hustotu = 8·2. Barva je šarlatová aneb šedohnědá, vryp však jest vždy červený; lesk bývá diamantový, průhlednost malá. Nalézá se na ložištích v horách břidličnatých v Krajině, ve Španělích, v Mexiku a v Peru; v Čechách vyskytuje se jakožto vzácnost na ložištích železné rudy v útvaru silurském, jmenovitě na Dědově hoře u Hořovic.

Rumělka slouží k dobývání rtuti a za barvivo.

Jiné vzácné nerosty rtuťové jsou: *chlórid rtuťnatý, jódid rtuťnatý* a *selenid rtuťnatý.*

1. Spojka dvanáctistěnu kosočtverečného s čtyřecítmastěnem komolcovým a s krychlí; krystal amalgamu stříbrného z Mošellandsberku.

2. Kapky ryzí rtuti na zemité rumělce.

3. Rumělka hrubá ze Slané v Uhrách.

4. Krystal rumělky; spojka tří klenců a plochy spodové.

5. Destička klencové rumělky z Idrie.

Kovy obecné.

Měď.

(Obr. 6.—20.)

Měď jest těžký kov obecný, velmi pevný, kujný, tažný, skoro jako vápenec tvrdý a 8·9krát hutnější nežli voda. Vyniká zvláštní červenou barvou i silným leskem, který však na vlhkém vzduchu povrchně ztrácí. Taví se velmi nesnadno, teprv asi žárem 1200° C. silným.

Měď slouží k ražení mincí, k dělání nádob překapovacích, k pobíjení střech a korábů, k rytí a ve fysice k vzbuzování a rozvádění elektrických proudů. Na nádobí lité se čistá měď nehodí, poněvadž vždy bývá bublinovitá; i do kuchyň se nehodí, poněvadž dosti snadno se okysličuje a s kyselinami spojuje, kteréžto sloučeniny vesměs jsou velmi krutými jedy. Nejsnadněji může v kuchyních vzniknouti *plísta obecná* (Grünspan).

Místo čisté mědi berou se na rozličné lité nádoby *slitiny* mědi a nějakého jiného kovu, jmenovitě zinku, cínu a niklu.

Nejdůležitější slitiny jsou: 1. *mosaz*, sestávající z 71 částek mědi a 29 č. zinku; tato slitina má barvu žlutou, jest kujna i tažna a zdělává se na drát a na lité zboží. Na tenké lístky vytepaná slove nepravým pozlátkem. 2. *Tombak* obsahuje méně zinku; má barvu hnědožlutou, tak zvanou tombakovou; dává též nepravé pozlátko. 3. *Bronz* chová měď a cín aneb i kromě toho ještě malé množství zinku a olova. 4. *Dělovina* a *zvonovina* slouží k lití děl a zvonů. 5. *Pakfong* skládá se z mědi, ze zinku a z niklu a podobá se na oko stříbru.

Čistá měď dobývá se z mědi ryzí a ještě hojněji z rozličných rud měděných, kteréžto jsou dle lučebné povahy své buď kysličníky, aneb sirníky, aneb solmi mědi.

Tyto nerosty jsou: *chalkosin* čili leštěnec měděný, *pestřenec* čili kyz měděný pestrý, *mesec* (chalkopyrit) čili kyz měděný obecný; *leštěnec plavý* čili krušec čtyřstěnný, *ruda měděná* (kuprit), *azurit*, *malachit*, *libethenit*, *dioptas*, *rozličné arsénany* měďnaté a *skalice modrá*.

Měď ryzí.

(Obr. 6.—8.)

Měď ryzí krystaluje se v tvarech soustavy krychlové; krystaly jsou vzácné a bývají zpitvořené; obyčejnější jsou tvary drátovité, stromkovité, mechovité a deskovité, a bývají do hněda naběhlé a málo lesklé.

Ryzí měď jest po zemi velmi rozšířena; nalézá se v Uhrách, v Durynkách, v Anglii, v Sibiři a ve velikých kusech v státech severoamerických u velikých jezer.

Měď byla prvním kovem, z něhož si lidé dělali zbraně a domácí náčiní; badatelé nazývají celou jednu dobu rozvoje společnosti a vzdělanosti lidské, když lidstvo ještě železa neznalo, dobou bronzovou.

6. Ryzí měď z břehů hořejšího jezera ve státě Michiganu v sev. Americe. Druza nedokonalých krystalů krychlových.

7. Ryzí měď; druza z četných nedokonalých osmistěnů složená na křemenu zrnitém. Z Katarinaburku.

8. Ryzí měď mechovitá z Kornwallisu v Anglii.

Leštěnec měděný.

(Obr. 9.—11.)

Leštěnec měděný, chalkosin, krystaluje se v tvarech soustavy kosočtverečné; krystaly jsou vzácné, hojnější jsou kusy celistvé. Jest křehký, tvrdosť = 3, hustota = 5·8. Barva jeho je tmavošedá, obyčejně namodrale naběhlá; prášek je modrošedý. Před dmuchavkou se roztápí, při čemž síra shoří a na uhlu zbývá kulička měděná. Leštěnec měděný jest sirník mědičnatý a obsahuje něco přes 79 částí mědi, pročež jest velmi bohatou, ač v celku vzácnou rudou měděnou; nalézá se v Anglii, v Banátě, v sev. Americe; v menším množství také v Tyrolsku.

9. Leštěnec měděný; kosočtverečné, do modra naběhlé, narostlé krystaly z Kornvallu.

10. Leštěnec měděný; druza hranolů kosočtverečných s plochami podélnými a spodovými, též z Kornvallu.

11. Tak zvaný indych měděný v podobě zemité na kyzu měděném; jest sirník měďnatý a poskytuje velmi krásného modrého barviva.

Pestřenec.

(Obr. 12.—13.)

Pestřenec čili kyz měděný pestrý krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou však velmi vzácné a bývají malé; hojnější jsou kusy hrubé, celistvé s lomem lasturovým a skoro jemné. Tvrdost = 3, hustota = 5, barva jest tombaková, pestře naběhlá, vryp jest černý. Kromě síry a mědi obsahuje také něco železa. Nalézá se na coucích v Banátě, v Solnohradsku, v Kornvallu; také v Čechách u Rokytnice byl nalezen. Slouží k dobývání mědi.

12. *Pestřenec* celistvý, fialově a modře naběhlý; ze Schneeberku v Sasích.

13. *Pestřenec;* osmistěny stupňovitě narostlé; z Kornvallu.

Mesec.

(Obr. 14.—16.)

Mesec jest kyz měděný obecný, dle řeckého sluje také *chalkopirit*. Krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly, podobající se rozměry svými velice krystalům krychlovým, nejsou vzácné; nicméně jsou přece kusy hrubé a celistvé mnohem hojnější. Tvrdosť = 3·5, hustota = 4·2. Barvu má žlutou jako mosaz, bývá také pestře naběhlý. V žáru a v kyselinách má se tak, jako pestřec, jemuž sloučenstvím se podobá. Ze všech nerostů, měď obsahujících, jest nejvíce rozšířen, místy vyplňuje jediný celé couky v prahorách a v starších útvarech vrstevnatých; jest tudíž nejdůležitější rudou měděnou ve smyslu horníků. Nalézá se na těchže a na mnohých jiných místech, jako příbuzný pestřenec. Obsahuje 34·4% mědi.

14. *Kyz měděný;* jehlany čtverečné a klínotvary dvojčatě srostlé; na dolomitu z Kornvallu v Anglii.

15. Jehlan čtverečný, rozměrem jen nepatrně od osmistěnu se lišící; základní tvar krystalů kyzu měděného.

16. Spojka obou klínotvarů; nejobyčejnější podoba krystalů kyzu měděného.

Leštěnec plavý.

(Obr. 17.—20.)

Leštěnec plavý čili *krušec* krystaluje se v tvarech, jimž bývá základem čtyřstěn; krystaly bývají narostlé a v druzy skupené; hojnější jsou kusy drobnozrné a celistvé. Jest křehký, tvrdosť = 3—4, hustota 4·5—5. Barva je šedá ba i černá jako železo, vryp je černý, lesk silný. Obsahuje měď, železo, zinek ve sloučení se sírou, s arsénem a s antimónem; některé odrůdy mají též něco stříbra.

Nalézá se u Kapníku v Sedmibradech, u Šťávnice v Uhrách, u Švacu v Tyrolsku, v Příbrami v Čechách a jinde.

17. *Krušec;* druza ze samých čtyrstěnů na kyzu měděném narostlá; z Harcu.

18. Spojka obou čtyřstěnů; z Kapníku v Uhrách.

19. Spojka třikrátčtyřstěnu se čtyřstěnem; z Kapníku.

20. Spojka čtyřstěnu, krychle a druhého třikrátčtyřstěnu; z Kapníku.

Tab. XVI.

Rudoměděk.

(Obr. 1.—3.)

Rudoměděk, ruda měděná čili kuprit, krystaluje se v tvarech soustavy krychlové; hojnější nežli krystaly jsou kusy zrnité a celistvé. Tvrdosť = 4, hustota = 6. Barva je červená do šeda neb do hněda, vryp je vždy červený. Dle chemické povahy jest kysličník mědičnatý, obsahujíc 89% mědi a 11% kyslíku; jest tudíž nejbohatší rudou měděnou a měď se z ní také nejsnadněji dá dobyti pomocí uhlí v silném žáru.

Nalézá se u Lyonu ve Francii, v Kornvallu, v Banátě, v Sibiři.

1. Druza osmistěnů rudy měděné ze Sibiře.

2. Spojka osmistěnu a dvanáctistěnu kosočtverečného; ze Chessy u Lyonu.

3. Dvanáctistěn kosočtverečný.

Azurit.

(Obr. 4.—7.)

Azurit čili lazur měděný krystaluje se v tvarech soustavy jednoklonné; jednotlivé krystaly jsou vzácné, hojnější jsou tvary nápodobivé slohu vláknitého. Tvrdosť = 4; hustota 3.8. Barva je lazurová, lesk skelný; vryp je vždy modrý. Dle sloučení chemického jest dvouuhličitan měďnatý s hydrátem uhličitanu mědičnatého. V kyselinách šumí, na žhavém uhlí se rozkládá.

Nalézá se nejhojnéji ve vrstvách útvaru permského a na jiných nerostech měďnatých; hlavně na Uralu, u Chessy a jinde; v Čechách jen u skrovném množství. Slouží k dělání okras a k dobývání mědi

4. Druza azuritu, částečně i malachitu; tvary jsou klonotvárné tabulky; ze Chessy u Lyonu.

5., 6. Jednotlivé klonotvárné tabulky krystalů azuritu.

7. Azurit slohu paprskovitého v pískovci.

Malachit.

(Obr. 8.—12.)

Malachit krystaluje se v tvarech soustavy jednoklonné; krystaly bývají velmi malé, nezřetelné; obyčejnější jsou kusy slohu vláknitého, hlízovité a hroznovité. Tvrdosť = 3·5, hustota = 4. Barva a vryp jsou vždy krásně zelené, lesk bývá hedbávný; jednotlivé krystaly lesknou se diamantově.

Malachit jest hydrát uhličitanu dvouměďnatého; v kyselinách vře a na žhavém uhlí se rozkládá. Vůbec podobá se v ohledu lučebném velice azuritu, s nímž často bývá srostlý. Nalézá se na těchže místech, jako azurit, jmenovitě hojně v báních uralských; slouží k dobývání mědi a k dělání velmi vzácných věcí ozdobných; pročež mívají větší kusy malachitu vyšší cenu nežli sama měď.

8. Druza jehlicovitých krystalů malachitu.

9. Srostlice dvou hranolů klonotvarných malachitu.

10. Malachit v kusu hlízovitém, slohu vláknitěskořepinatého; z Uralu.

11. Malachit paprskovitý, vrostlý v červené rudě měděné.

12. Hroznovitý malachit z Uralu.

Ostatní obrazy znázorňují rozličné měďnaté nerosty, kteréž se v celku jakožto vzácnosti jen na jednotlivých ložištích objevily. Žádný z nich, vyjímaje jenom skalici modrou, kterouž ostatně lidé zúmyslně vyrábějí, nemá technické důležitosti; jsou jenom zajímavy mineralogickou a chemickou povahou svou.

13. **Lumit** čili hydrát fosforečnanu měďnatého, nalézá se v tvarech hroznovitých slohu vláknitého vrostlý v křemenu drobovém u Rheinbreitenbachu. Barva je načernale zelená; tvrdosť = 5, hustota = 4.

14. **Libethenit** nalézá se skoro jen vykrystalován, a to v tvarech kosočtverečných s euchroitem, s křemenem a s kyzem měděným u Libethenu v Uhrách a u Redruthu v Kornvallu. Krystaly mají velmi silný lesk a olivově zelenou barvu. Obsahuje kyselinu fosforečnou, kysličník měďnatý a skrovné množství vody.

15. Jednotlivý krystal libethenitu.

16. **Dioptas** čili smaragd měďnatý nalézá se dosud jen v žilách malé hory, Altintube nazvané, ve stepi kirgizské, a to vykrystalován v tvarech klencových. Má krásnou smaragdovou barvu, silný lesk i průsvitavosť, tvrdosť = 5, hustotu 3 4. Jest hydrát křemičitanu měďnatého a má cenu drahého kamene.

17. Krystal dioptasu; klenec s hranolem šesterečným.

Beztvarý křemičitan měďnatý jest hojnější a sluje v nerostopisu *chrysokol*. Nalézá se v podobě povlaku na křemenu na měděných rudách.

18. **Euchroit** nalézá se vždy vykrystalovaný v křemenité hnědé břidlici u Libethenu. Krystaly mají tvar hranolů kosočtverečných a bývají vždy rýhované; barva je smaragdová. Jest hydrát arsénanu měďnatého.

19. **Lirokonit** nalézá se v druzách malých kosočtverečných krystalů zároveň s olivenitem na coucích měděných u Redruthu v Kornvallu. Jest modře zelený a obsahuje kyselinu arsénovou, kysličník měďnatý a hlinitý a vodu.

20. Krystal lirokonitu; hranol kosočtverečný se střechanem příčným.

21. Krystal **olivenitu**; spojka hranolu kosočtverečného se střechanem a s plochou podélnou. Olivenit nalézá se vyhráněný a nedohráněný v kusech vláknitého slohu u Redruthu v Kornvallu. Barvu má olivovou; obsahuje kysličník měďnatý, kyselinu arsénovou, fosforečnou a vodu.

22. Krystal **chalkofyllitu**; spojka klence a plochy spodové. Chalkofyllit podobá se lupinkatým tvarem slídě, má však krásnou, jako tráva zelenou barvu. Obsahuje kysličník měďnatý, kyselinu arsénovou a vodu. Nalézá se v Redruthu v Kornvallu.

Atakamit, tak nazván dle poušťě Atakama v jižní Americe, je nerost tmavozelený, vláknitému malachitu podobný; obsahuje kysličník měďnatý, chlorid měďnatý a vodu a nalézá se kromě v jižní Americe také u Schwarzenberku v Sasích a na lavě vesuvské.

23. Krystal **skalice modré**; obyčejná kombinace trojklonná obou polovin hranolu trojklonného, plochy podélné a jedné čtvrtiny jehlanu kosodélníkového. Krystalů nabýváme z roztoků, v přírodě nalézají se jen kapalinovité a ledvinité skupiny. Tvrdosť = 2·5, hustota = 2·2. Má hnusnou chuť kovovou a snadno se rozpouští; do roztoku krásně modrého

ponořené čisté železo popíná se rychle vrstvičkou ryzí mědi.

. Skalice modrá vzniká zvětráním rozličných rud měděných na stěnách a ve vodách báňských; voda, která u větší míře skalici modrou obsahuje, sluje vodou *cementní;* taková vytéká z dolů u Báňské Bystřice v Uhrách.

Skalice modrá slouží v barvířství, v lékařství a v silozpytu.

Tab. XVII.

Pokračování o těžkých kovech obecných.

Nikl.

(Obr. 1.—4.)

Nikl je kov barvy světle šedé, trochu narudlé, tvrdý, tažný a kujný, pevnější než železo, na vzduchu i ve vodě stálý; na střelku magnetickou účinkuje, avšak slaběji nežli železo. Hustota jeho 8·8.

Ryzí nikl nenalézá se mezi nerosty, nýbrž jen sloučeniny jeho buď s arsénem, s antimonem, aneb s arsénem a sírou; kromě těchto prvků bývají méně podstatnými součástkami také vismut, železo a kobalt. Dobývání čistého niklu z jeho rud jest práce hutnicky velmi nesnadná zejmena pro velikou shodnosť, jakáž panuje v některých případech mezi niklem a kobaltem.

Slovo nikl je původu německého a znamenalo prvotně rudu bez ceny; nyní jest nikl kovem hledaným pro dělání argentanu.

Hlavnější nikelnaté nerosty jsou: *Millerit, kyz niklový, chloantit, kyz arsénoniklový, kyz nikloantimónový* a kyz *vismutoniklový.*

Millerit.

(Obr. 1.)

Millerit nalézá se v krystalech vláskovitých soustavy šesterečné, má barvu mosaznou a jest sirník nikelnatý. Patří k nerostům velmi vzácným.

Kyz niklový.

(Obr. 2.)

Kyz niklový krystaluje se v jehlanech šesterečných; krystaly jsou však velikou vzácností; obyčejně se nalézá v kusech hrubých celistvých a poznává se nejsnadněji po barvě bledě červené, měděné. Tvrdosť má 5, hustotu = 7·6; obsahuje 56 č. arsénu a 44 č. niklu; jest nejobyčejnější rudou niklovou. V Čechách se dobývá v Jáchymově a v horách sv. Michaela.

Chloantit.

(Obr. 3.)

Chloantit krystaluje se v tvarech krychlových, nalézá se však také v kusech zrnitých; tvrdosť = 5·5, hustota = 6·4; bývá šedobílý, velmi málo lesklý a nabíhá často slabě do zelena. Obsahuje skoro 72 částic arsénu a 28 částic niklu. —

Kyz arsénoniklový krystaluje se v tvarech krychlových; kusy hrubé a zrnité jsou však obyčejnější. Barvou, tvrdostí a hustotou podobá se chloantitu, obsahuje však kromě arsénu a niklu také síru, něco železa a kobaltu. Nalézá se ve Švédsku, v Štýrsku a na Harcu.

Kyz nikloantimónový krystaluje se jako předešlý v tvarech krychlových, je šedobílý a nabíhá pestře; obsahuje nikl, antimón a síru. Nalézá se na Harcu.

Kyz vismutoniklový vyskytuje se ve velmi drobných krystalech krychlových a také v kusech zrnitých; jest velmi křehký; tvrdosť má 4·5, hustotu 5. Barva jeho jest skoro bílá jako stříbro, nabíhá však do žluta a do šeda. Obsahuje mnoho rozličných prvků a to: nikl, vismut, síru, železo, měď a kobalt. Nalézá se jen ve Vestfalsku.

Okr niklový.

(Obr. 4.)

Okr niklový pokrývá v podobě zemité zelené hmoty aneb v podobě bílých, nazelenalých jehliček rozličné nerosty nikelnaté a jest dílem arsénan, dílem uhličitan nikelnatý.

1. *Millerit* na křemenu ze saského Rudohoří.
2. *Kyz niklový*, srostlý s kyzem kobaltnatým, jehož malé krychle jsou pestře naběhlé; z Hessenska.
3. *Chloantit;* druza krychlí ze Schneeberka.
4. *Okr niklový* na rudě chrómové z Baltimore.

Kobalt.

(Obr. 5.—13.)

Kobalt má barvu ocelovou, jest velmi tažný, kujný, pevnější nežli železo a nesnadno se roztápí; účinkuje na střelku magnetickou a jest 8·5krát hustší vody. Jest skoro stálým průvodčím niklu; v přírodě se nenalézá ryzí, nýbrž jen sloučen se sírou a s arsénem. Sloučeniny tyto řadí se mezi kyzy. Hlavnější jsou: *müsenit*, *kobaltovec*, *buřinec* čili kyz spížový a *erythrin.*

Kysličník kobaltnatý slouží k dělání stálého modrého barviva na sklo a na porculán, tak zvané *šmolky.*

Müsenit.

(Obr. 5.)

Müsenit čili kyz kobaltový jest sloučenina kobaltu se sírou; obyčejně bývá také nikl přítomen. Krystaluje v soustavě krychlové; krystaly bývají velmi zřetelné, jsou na ložišti kyzu v Müsenu ve Vestfalech obyčejné, vynikají silným stříbrným leskem a stříbrnou barvou; ostatně se také nalézá hrubý a vtroušený s kyzem měděným a s paprskovcem na couku v rule u Rydarhytanu ve Švédsku. Tvrdosť = 5·5, hustota = 6·4.

Jmeno müsenit je utvořeno z jmena nejdůležitějšího naleziště.

Kobaltovec.

(Obr. 6.—9.)

Kobaltovec (der Glanzkobalt) nalézá se hojněji vybráněný a to v tvarech soustavy krychlové nežli v kusech celistvých. Barvu má bílou do červena, silný lesk, tvrdosť = 5·5, hustotu = 6·3.

Obsahuje kobalt, arsén a síru. Nalézá se jmenovitě hojně ve Švédsku a v Norsku, v Slezsku a v sev. Americe. Slouží k dobývání arsénu a kobaltu.

Kyz spižový.

(Obr. 10.—11.)

Kyz spížový (der Speiskobalt) krystaluje se v tvarech soustavy krychlové, krystaly jsou na ložištích jeho obecné; kromě toho nalézá se v kusech celistvých, místy jako propletený a jiným kyzem prorostlý.

Tvrdosť = 6, hustota = 6·5. Obsahuje arsén a kobalt. Nalézá se v báních krušnohorských v Jachymově v Čechách, v Annaberku a Schneeberku v Sasích, v Durynkách na Harcu; jest vůbec nejobyčejnějším nerostem pro dobývání kobaltu.

Jméno kobaltu je původu německého a dostalo se ho nerostu tomu proto, že, jsa stříbru zevnějškem svým podoben, v huti přece nižádného stříbra neposkytuje, nýbrž až na neúhlednou ztrusku skoro celý v husté jedovaté dýmy se rozplývá, což si pověrčiví horníci šálením horských ďasíků vysvětlovali.

Erythrin.

(Obr. 12.—13.)

Erythrin krystaluje se v soustavě klonotvarné, zřetelné krystaly jsou velikou vzácností; obyčejnější jsou tvary jehlanovité a paprskovité; často bývá zemitý a pokrývá, smíšen s farmakolithem, v podobě moučky rozličné kyzy kobaltové. Jest hydrát arsénu kobaltnatého; nejsnadněji se pozná po barvě jako broskvový květ červené.

Nalézá se v Jachymově, v Sasích a j. Jest jedovatý.

5. *Müsenit* v osmsistěnech; z Müsenu ve Vestfalsku.

6. *Kobaltovec;* spojka dvanáctistěnu pětiúhelníkového se šestistěnem.

7. Spojka osmistěnu a dvanáctistěnu pětiúhelníkového.

8. Spojka osmistěnu a dvanáctistěnu v rovnováze, představující ikosaeder.

9. Spojka dvou dvanáctistěnů pětiúhelníkových, s osmistěnem a se šestistěnem.

Objevuje se na krystalech kobaltovce z Tunaberku ve Švédsku.

10. Krystal kyzu spížového; krychle a osmistěn v rovnováze.

11. Druza krystalu kyzu spížového; z Krušných hor.

12. *Erythrin* v paprskovitých krystalech na křemenu rohovém.

13. Krystal erythrinu; spojka klonotvarná polojehlanu s hranolem a s plochou podélnou.

Železo.

Železo jest těžký kov barvy černošedé, silného kovového lesku, velmi nesnadno roztopitelné, hustota = 7·7, tvrdosť a skupenská povaha jsou při rozličných odrůdách rozličné.

Tyto odrůdy jsou: 1. *litina*, 2. *železo kujné*, 3. *ocel*.

Litina má sloh buď lupenatý aneb zrnitý; jest velmi křehká a poměrně snadno roztopitelná, nemůže se kouti aniž svářeti; litina lupenatá nehodí se ani k dělání zboží litého, k čemuž litina zrnitá výborně slouží. Hlavní podstatou litiny jest, že obsahuje kromě železa asi 5% uhlíku; jen tento druh železa vzniká tavením železných rud.

Železo kujné jest pouhé železo jen s nepatrným množstvím uhlíku.

Toto železo má sloh skoro vláknitý, jest velmi pevné a tažné, dá se snadno rozváleti na plech, dá se kovati i svářeti, jest však měkké a velmi nesnadno se roztápí.

Ocel jest železo, které obsahuje na nejvýš 2% uhlíku, jest buď měkká, pevná a pružná, když chladla poznenáhla, aneb velmi tvrdá i křehká, když se náhle ochladila v studené vodě.

Železo jest ze všech kovů nejobecnější a nejdůležitější a stalo se skoro podmínkou blahobytu, moci a vzdělanosti národů.

Pokolení lidské dospělo poměrně v pozdní době k poznání a upotřebení železa nepochybně proto, že ryzí železo vždy bylo velikou vzácností a že rudy železné, ač na celém oboru zemském skoro všudy hojné, velmi nesnadno se roztápějí.

Hlavní nerosty, z nichž železo strojené dobýváme, jsou: *železo ryzí*, *železo povětroňské*, *kyz magnetový*, *pyrit* čili kyz železný krychlový, *markasit* čili kyz železný hranolový, *magnetovec* čili ruda železná černá, *krevel* čili železná ruda červená, *chamoisit* čili železná ruda zelená, v Čechách také rudou *nučickou* nazvaná, *hnědel* čili ruda železná hnědá, *ocelek*, *vivianit*, *skorodit* a *skalice zelená* čili železná.

Železo ryzí.

Železo ryzí nalézá se v podobě malých plíšků obyčejně s rudou magnetovou neb s kyzem železným, jest však dosud vzácností; ze starší doby jest jenom známo naleziště u Mühlhausenu v Durinkách, na Uralu a v Brasilii; r. 1866 zvěstovaly zprávy, že přišli v státě Missuri v sev. Americe na pahorek rudy železné a ryzího železa. Toto ryzí železo, o němž se domýšlíme, že bylo vždy součástkou naší země, sluje železem *tellurickým*.

Železo povětroňské.

(Obr. 14.—17.)

Železem povětroňským jmenuje se ono železo, které v podobě povětroňů, totiž větších neb menších zaokrouhlených balvanů v neurčitých dobách a na neurčitých místech na zem spadlo. Toto mívá tvrdosť stupně 5—6. a hustotu 7·3—7·8. Povětroně obsahují buď jen ryzí železo s niklem aneb hmotu zrnitou, zelenokamenu podobnou, v kteréžto bývají zrna ryzího železa a olivinu vrostlá. Železo povětroňské okazuje na plochách obroušených a kyselinou vyleptaných zvláštní přímky, tak zvané *Vidmanstettovy obrazce*, které nám objevují sloh krystalický, z něhož soudíme, že se železo v soustavě krychlové krystaluje. Pád železa povětroňského byl nejprvé očitými svědky utvrzen r. 1751, kdy blíže Záhřebu dva kusy, 71 lib. těžké, s náramným hlomozem na zemi spadly a ještě teplé ze země vyhrabány byly. V Čechách nalezeny jsou: povětroní železo loketské, váživší původně 191 lib.; leželo, jsouc nazváno zakletým purkhrabím, dlouhý čas v studni; povětroň broumovský, padlý r. 1847 u Broumova; povětroň bohumilický byl vyorán u Bohumilic v Klatovsku r. 1829; povětroni padlý u Žebráka, u Tábora a u Lysé.

Kámen v Mekce, kaba nazvaný, veliká svátosť Mohamedánů, není nic jiného než povětron a pravdě se podobá, že svatý obraz Diany s „nebe spadlé“ v starém Efesu, jakož i palladium starého Říma byly balvany meteorickými.

Železo povětroňské poskytlo nepochybně také člověku příležitosti, aby poznal vzácné vlastnosti železa, načež počal kov tento i v rudách hledati.

14. *Povětroň* padlý na Moravě, sklovitě okornatělý.

15. *Povětroň* padlý u Aigle, zemitý se železem vtroušeným.

16. *Povětroň* nalezený u Atakami se zrny olivínu a ryzího železa.

17. *Železo povětroňské* z Mexika, částečně obroušené s obrazci Vidmanstettovými.

Tab. XVIII.

Kyzy a železné rudy.

Kyz magnetový.

(Obr. 1.)

Kyz magnetový krystaluje se v soustavě šesterečné; krystaly jsou vzácné; hojnější jsou kusy deskovité s kyzem železným a měděným srostlé. Tvrdosť = 6, hustota = 4·9. Nejsnadněji se pozná po barvě tumpachové a svou magnetičností. Jest sirník železnato-železičitý. Nalézá se u Kongsberku v Norsku, na Harcu, v Banátě a j., všudy však jen spoře.

1. *Kyz magnetový;* hranol šesterečný s plochou spodovou; z Kongsberku v Norsku.

Pyrit.

(Obr. 2.—8.)

Pyrit čili kyz železný krychlový krystaluje se v tvarech soustavy krychlové; krystaly nalézají se hojně; hojné jsou též tvary nápodobivé slohu zrnitého; i ve zkamenělinách se objevuje. Tvrdosť = 6, dává na oceli jiskry, hustota jest 4·9. Barva je žlutá, skoro jako mosaz, někdy nabíhá zlatožlutě; lesk je silný kovový, vryp je nahnědle černý. Dle lučebné povahy jest sirník železičitý (FeS_2) a obsahuje 47% železa a 53% síry. Na žhavém uhlí truzen hoří za přístupu vzduchu modrým plamenem, vydává zápach kyseliny siřičité a mění se v červený kysličník železitý, kterýžto, na jemný prášek rozetřen, **kolkotarem** sluje a k leštění kovů slouží. Kromě toho potřebuje se pyritu k dělání skalice modré a české kyseliny sírové.

Pyrit jest ze všech kyzů nejobecnější; nalézá se vtroušený v horninách i na coucích a mezi vrstvami kamenného uhlí.

V Čechách poskytují báně příbramské velmi krásné krystaly; v Alpách gastýnských obsahuje pyrit vždy také něco zlata.

2. Dvanáctistěn pětiúhelníkový, nejobyčejnější tvar pyritu, pročež kyzotvarem (pyritoid) sluje.

3. Kombinace dvanáctistěnu pětiúhelníkového a krychle.

4. Čtyřmecitmastěn různoběžníkový, poloplochý tvar osmačtyřicetistěnu.

5. Kyz vyhráněný v osmistěnu s plochami druzovitými; z Harcu.

6. Kyz železný v druze z osmistěnu, stromovitě nakupených.

7. Kyz železný; tři srostlé krychle ze Schneeberku v Sasích.

8. Kyzem železným zkamenělý ammonit (Ammonites amaltheus) s druzou šestistěnů; z vrstev liasových.

Markasit.

(Obr. 9.—12.)

Markasit jest kyz železný v tvarech soustavy kosočtverečné; skládá se z téchže součástek, jako pyrit, s nímž se také shoduje v tvrdosti, jest však méně hust (jen 4·7) a má šedožlutou kovovou barvu; také na vlhkém vzduchu snadněji větrá, nežli kyz krychlový.

Pyrit a markasit jsou dva rozličné nerosty, ač jedna a tatáž hmota, pročež pravíme, že sirník železičitý hmotou dvoutvarou jest. Nalézá se dosti hojně na coucích a na ložištích v útvarech mladších; jmenovitě bývají hojné koule slohu paprskovitého v kusy roubíkovité ze srostlic vzniklé.

9. Druza markasitu z Krušných hor.

10. Hranol kosočtverečný se střechanem.

11. Srostlice markasitu z pěti krystalů.

12. Spojka jehlanu kosočtverečného, s plochami podvojnými a se střechanem.

Magnetovec.

(Obr. 13.—16.)

Magnetovec čili železná ruda černá krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly bývají vrostlé v chloritových břidlicích a v zelenokamenech; hojnější jsou spousty zrnité aneb zrnitě-lupenité. Tvrdosť = 6, hustota = 5. Barva černá jako železo; lesk mastný polokovový; nejpamátnější vlastností jest, že velmi silně účinkuje na jehlu magnetickou. Dle chemické povahy jest kysličník železnato-železitý; obsahuje 72% železa a 28% kyslíku a rovná se tak zvaným okujím, které při kování žhavého železa odskakují.

Magnetovec nalézá se velmi hojně v severní části Evropy, Asie a Ameriky a tvoří místy jakožto hmota celistvá neb zrnitá rozsáhlé sluje a nízké kopce; v střední Evropě nalézá se v Banátě, v Štyrsku, v Tyrolsku, v Čechách u Přísečnice, v horách Krušných a u Malešova blízko Kutné Hory. Veliké balvany magnetovce jsou roztroušeny po kopcích a v údolí řeky Eufratu v Asii.

Magnetovec jest nejlepší rudou k vyrábění železa.

13. *Magnetovec;* srostlice dvou osmistěnů, z Tyrolska.

14. Osmistěn neúplně vykrystalovaný.

15. Spojka osmistěnu, krychle a dvanáctistěnu; z Piemontu.

16. Druza magnetovce v dvanáctistěnách; z Traveselly v Piemontu.

Krevel.

(Obr. 17.—21.)

Krevel čili železná ruda červená krystaluje se v tvarech soustavy klencové; krystaly bývají narostlé v druzách spojené a jsou místy tak tenké, že se nerost slídě podobá. Hojnější jsou tvary nápodobivé kulovité a hroznovité, slohu roubíkovitého a vláknitého, pak spousty slohu jikrovitého; tyto vyplňují místy mohútné sluje, tak zejména v Čechách mezi křemenci útvaru silurského a slovou *rudou seménkovou;* také kusy zemité se vyskytují. Podle toho rozeznává se mnoho odrůd. Ruda vyhráněná sluje pro veliký polokovový lesk rudou *lesklou,* tenké lupínky slují *slídou železnou;* pak je krevel *vláknitý, zemitý,* kterýžto, když mnoho hlíny přimíšené obsahuje, *rudkou* se nazývá. Tvrdosť krystalů a kusů nedohráněných je stupně 6. Zemité odrůdy jsou měkké, špiní a barví; hustota = 5·2. Barva je hnědočervená, vryp je vždy červený. Dle chemické povahy jest kysličník železitý; obsahuje 70% železa, 30% kyslíku. V ohni sám o sobě se neroztápí, s uhlím smíšen dává v bílém žáru dobré železo.

Co do slohu rovná se červené rudě seménkové tak zvaná *ruda nučická* čili **chamoisit**, má však

barvu tmavě sivozelenou, slaby lesk a jest hydrát křemičitanu železnatohlinitého. Nalézá se na ložištích seménkového krevele, jmenovitě u Nučic v útvaru silurském v Čechách a slouží k dobývání železa.

17. Spojka klence a plochy spodové; obyčejný tvar lesklé rudy železné.

18. Spojka pěti klenců krevele z ostrova Elby.

19. Spojka jehlanu šesterečného a plochy spodové; z hory sv.-Gotthardské.

20. Krevel v podobě šesterečné tabulky; z hory sv.-Gotthardské.

21. Krevel vláknitý z Krušných hor.

Pyrrhosiderit.

(Obr. 22.—23.)

Pyrrhosiderit sluje v mnohých knihách také *hnědelem vláknitým;* krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly mívají podobu outlých jehliček a bývají obyčejně vrostlé; hojnější jsou tvary hroznovité slohu velmi outle vláknitého, čímž na povrchu nabývají tvářnosti jako hnědý samet. Místy tvoří v hnědé rudě železné vrstvičky. Tvrdost = 5, hustota = 4. Barva a vryp jsou hnědé. Dle chemické povahy jest hydrátem kysličníku železitého a podobá se v tom ohledu rezu. Nalézá se v báních příbramských obyčejně na vápenci. Němci nazývají tuto rudu po svém velkém básníku Göthitem.

22. Malá druza pyrrhosideritu z Kornvallu.

23. Vláknitý pyrrhosiderit na hnědelu celistvém z Durinska.

Tab. XIX.

H n ě d e l.

(Obr. 1.—4.)

Hnědel čili železná ruda hnědá nekrystaluje se, nýbrž nalézá se jen v tvarech nápodobivých, hroznovitých a kapalinových, slohu vláknitého aneb celistvý; také bývá často smíšen s hlínou a zemitý. Tvrdost celistvých kusů = 5, hustota = 3·9, prášek jest vždy hnědý. Hlavní odrůdy jsou: *hnědel vláknitý*, často duhovými barvami naběhlý; *hnědel hlinitý; pecky železné* slohu skořepinatého, často uvnitř hlínu obsahující, ktera seschnutím se ode stěn se odloupne, načež kámen takový při pohybu chřestí; *ruda bobová* skládá se z malých kuliček hnědelu v hlíně uložených. Z vod železnatých usazuje se jemné hnědé bahénko, které, když uschlo, *okrem železným* sluje; s pískem a s hlínou stvrdlé tvoří *rudu bahnatou.*

1. *Hnědel kapalinový* z Brasilie.
2. Pecka hnědělu, z útvaru třetihorního.
3. *Ruda bobová.*
4. *Hnědel seménkovitý* se skamenělinami (Avicula elegans), z útvaru Jurského.
5. *Ruda bahnatá* z jezera Onega.

O c e l e k.

(Obr. 6.)

Ocelek krystaluje se v klencích podobných tupým klencům vápence; krystaly jsou velmi obecné a mají dokonalou klencovou štípatelnosť; kromě toho vyskytuje se také zrnitý a celistvý, ano i v podobě skamenělin. Krystaly mají tvrdosť 4, hustotu 3·8, barvu světle hnědou a perleťový lesk; zemité odrůdy jsou měkké žlutohnědé. V ohni zčerná a stává se magnetickým; na prášek rozetřen šumí v kyselinách, neboť jest uhličitanem a to železnatým. Nalézá se dosti hojně a dává výborné železo.

6. Druza ocelku z Příbrami, kdež vyplňuje vrchní prostory rudných žil.

V i v i a n i t.

(Obr. 7.)

Vivianit krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly vyskytují se jakožto vzácnost na coucích s rudami měděnými a cínovými; hojnější jest zemitý v rašeliništích.

Má barvu modrou jako chrpa a jest podstatně hydrát fosforečnanu železnato-železitého. V Čechách se nalézá u Františkových lázní.

7. Spojka hranolu klonotvarného s polojehlanem, s polostřechanem, s plochou příčnou a podélnou.

S k o r o d i t.

(Obr. 8.)

Skorodit krystaluje se v soustavě kosočtverečné, krystaly bývají místy velmi veliké; jsou namodralé, zelené, lesklé, tak tvrdé, jako kazivec a mají hustotu 3·2.

Skorodit jest hydrát arséničnanu železitého. Nejkrásnější krystaly přicházejí z Brasilie.

Co do sloučenství i barvy podobá se skoroditu tak zvaný *Beudantit*, krystaluje se však v krychlích a jest v celku vzácným nerostem. Nalézá se v saském Rudohoří.

8. Krystal skoroditu; jehlan kosočtverečný s hranolem, s plochou příčnou a spodovou.

9. *Beudantit* ze Švarcenberku v Sasích.

Skalice zelená.

(Obr. 10.)

Skalice zelená čili železná též nickamínek zelený krystaluje se v soustavě klonotvarné, krystaly známe jen umělé; v přírodě nalézá se jen v tvarech kapalinových a hroznovitých a ve způsobě jíní a prášku. Barva jest namodrale zelená, lesk skelný, průsvitavosť malá; obyčejně pokrývá se hnědožlutým škraloupem a ztrácí lesk i průsvitavosť. Roztok má nasladle svraštivou, kovovou chuť jako ingoust, jehož podstatnou součástkou skalice zelená jest; tříslovinou sráží se z roztoku hmota tmavě zelenočerná.

Skalice zelená slouží k barvířství, k tiskařsví, k dělání ingoustu a kyseliny sírové.

10. Druza skalice zelené.

Mangan.

(Obr. 11.—19.)

Mangan jest kov železu podobný, šedobílý, měkký a křehký a velmi nesnadno roztopitelný; hustota jeho = 8. Nenalézá se ryzí, nýbrž jen ve sloučení s kyslíkem. Rudy manganové mají barvu černou jako železo a jsou měkké. Hlavnější jsou: *Hausmannit, Braunit, manganit, pyrolusit* a *psilomelan.*

Hausmannit.

(Obr. 11.)

Hausmannit krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly bývají často dvojčatě srostlé. Barva jest

hnědočerná, tvrdosť 5, hustota 4·8. Lesk jest velmi silný kovový. Dle sloučenství jest hausmannit kysličník manganato-manganity. Nalézá se jen na málo místech, hlavně u Ilefeldu na Harcu.

Braunit.

(Obr. 12.—13.)

Braunit podobá se i v tvaru i v barvě hausmannitu, jest však o něco tvrdší a pak jen pouhý kysličník manganatý. Není též nerostem hojným a nalézá se v Durynkách.

Manganit.

(Obr. 14.—15.)

Manganit krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly jsou obyčejně narostlé, podél rýhované a v podobě snůpků srostlé. Tvrdosť a hustota jsou 4; barva je tmavošedá, lesk polokovový. Dle chemické povahy jest hydrát kysličníku manganitého.

Nalézá se na coucích v Harcu a v Durynkách; slouží k dobývání kyslíku a chlóru a v malířství.

Pyrolusit.

(Obr. 16.—17.)

Pyrolusit čili burel krystaluje se v soustavě kosočtverečné, krystaly jsou vzácné, hojnější jsou kusy vláknité a zemité. Tvrdosť = 2 (špiní papír); hustota = 5. Barva je černá jako železo, lesk silně kovový. Dle chemické povahy jest kysličník manganičitý; v žáru propouští snadno částku svého kyslíku, čímž se stává spůsobilým k dobývání téhož prvku, jakož i k čistění sklovité roztavené hmoty. Pyrolusit jest ze všech rud manganových nejhojnější; nalézá se v českém i v saském Rudohoří, na Harcu a v Banátě.

Psilomelan.

(Obr. 18.)

Psilomelan vyskytuje se jen v tvarech nápodobivých a to hroznovitých, kapalinových a v kusech celistvých lomu lasturovitého. Barvu má namodrale černou, slabý polokovový lesk a jest ze všech rud manganových nejtvrdší, rovnaje se tvrdostí živci. Hustota = 4·2. Dle chemické povahy jest sloučeninou kysličníku manganatého, manganitého, barnatého a vody; nalézá se, ač ne velmi hojně, na coucích u Ronsperku v Čechách, v Sasích, u Jesenic na Moravě, na Harcu a j. Povrchně podobá se některým hroznovitým odrůdám rudy železné.

Rhodonit.

(Obr. 19.)

Rhodonit krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly bývají vždy nezřetelné. Hojnější jsou kusy štípatelné aneb zrnité. Tvrdosť = 5; hustota = 3·6. Barva je růžová, lesk skelný neb mastný; průsvitavosť malá. Dle chemické podstaty jest křemičitanem manganatým.

Nalézá se ve Švédsku, v Sibiři a v sev. Americe a slouží k dělání malých ozdobných věcí.

11. *Hausmannit*; jehlan čtverečný tupý s plochou spodovou.
12. *Braunit*; jehlan čtverečný tupý s plochou spodovou.
13. *Braunit*; spojka dvou jehlanů čtverečných v postavení rovnoběžném s plochou spodovou.
14. *Manganit*; hranol kosočtverečný s plochou spodovou a podélnou.
15. Spojka dvou hranolů kosočtverečných s třemi jehlany, se střechanem a s plochou podélnou; z Ilefeldu na Harcu.
16. *Pyrolusit*; spojka hranolu kosočtverečného s dvěma střechany, s plochou příčnou a s plochou podélnou.
17. *Pyrolusit* vláknitý z Harcu.
18. *Psilomelan* ze Siegenu v Nassavsku.
19. *Rhodonit* z kapníku v Uhrách.

Tab. XX.

Olovo, cín a zinek.

Olovo.

Obr. 1.—17.

Olovo jest kov modrošedý, velmi měkký, málo tažný a velmi snadno roztopitelný; kovový lesk jeho ztrácí se na vzduchu rychle. Hustota olova jest 11·3.

Olovo jeví snahu krystalovati se a to v osmistěnu; v stavu ryzím, jakožto nerost, jest dosud velikou vzácností a nalézá se v podobě malých zrn buď v leštěnci olověném u Alstovnu v Anglii a u Karthageny ve Španělsku aneb v horuině lávové na ostrově Madéře; také v povětroni u Tarapaky v Chili byly kuličky ryzího olova nalezeny. Všecko olovo zkujněné dobývá se jen z nerostů, v nichž jest obsaženo buď jakožto sirník aneb jakožto kysličník; nejdůležitější ze všech jest *leštěnec olověný.*

Olovo z rud dobyté nebývá nikdy lučebně čisté čili pouhé olovo, vždy obsahuje něco přimíšenin a to hlavně: stříbro, antimon, měď ba i zlato.

Olovo jest ode dávna známý kov; slouží v stavu ryzím k dělání plechu a desk k olověným komorám při vyrábění kyseliny sírové, pak k dělání trub a k lití rozličného zboží, zvláště broků a koulí. Kysličníky a soli jeho poskytují barviva a přísady při dělání skla křišťálového; všecky sloučeniny olova jsou zdraví lidskému jakožto kruté, zvolna účinkující jedy velmi škodlivy.

Leštěnec olověný.

(Obr. 1.—3.)

Leštěnec obecný krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou velmi obecné; kromě nich nalézají se kusy zrnité a takové spousty vyplňují o sobě mohutné couky v prahorách i v některých prvohorách. Jest velmi křehký, tvrdosť = 2·5, hustota = 7·6. Barva je šedá jako olovo, lesk velmi silný, zvláště na plochách štěpných, vryp je černý.

Leštěnec olověný jest sirník olovnatý (PbS); obsahuje skoro 87% olova a 13% síry. Obyčejně však mívá také něco stříbra, zinku, mědi, antimónu a arsénu. Leštěnec, který v sobě drží stříbro, bývá vždy drobnozrnitý a světlejší; leštěnec se zinkem bývá trochu nahnědlý; leštěnec s antimonem a s arsénem vydává na žhavém uhlí bílé, při arsénu nepříjemně páchnoucí dýmy.

Leštěnec olověný jest velmi rozšířen; v Čechách nalézá se na coucích v Příbrami, kdež jest hlavní rudou stříbrnou, pak v Stříbře a v Bleistadtu; v Korutanech u Blíberku, v Uhrách u Štavnice; pak na Harcu, v Anglii a j.

1. *Leštěnec olověný;* druza krychlí na křemenu z Příbrami.

2. Spojka šestistěnu, osmistěnu a dvanáctistěnu.

3. Spojka osmistěnu (O), šestistěnu, hexaedru (H), dvanáctistěnu (D) a třikrátosmistěnu (I).

Běloba.

(Obr. 4.—8.)

Běloba krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly jsou velmi obyčejné, a to nejvíce srostlice narostlé na leštěnci olověném, jehož větráním vznikly. Jest křehká, tak tvrdá jako vápenec, avšak 6·5krát hustší nežli voda. Krystaly bývají bez barvy aneb jsou bílé, nažloutlé a načervenalé a vynikají leskem diamantovým. Jest uhličitan olovnatý; v kyselině šumí, na žhavém uhlu snadno se rozkládá, pokrývajíc uhel žlutým povlakem, nejjistějším znakem olova.

Nalézá se na ložištích leštěnce olověného; ve Stříbře objevují se veliké a krásné krystaly.

Uměle dobytého uhličitanu olovnatého ($PbO.CO_2$) užívá se co barviva k natírání dveří a rámů u oken.

4. *Běloba;* druza z Příbrami.

5. Spojka jehlanu kosočtverečného se střechanem; povrchně podobná jehlanu šesterečnému.

6. Spojka hranolu kosočtverečného, s jehlanem kosočtverečným, se střechanem, s plochou podélnou a spodovou.

7. Tatáž kombinace bez plochy spodové a směrem podélným prodloužená.

8. Srostlice šesti krystalů z Badenweileru.

Anglesit.

(Obr. 9.—11.)

Anglesit krystaluje se v soustavě kosočtverečné, krystaly bývají velmi zřetelné, narostlé aneb v řídkých druzách skupené, buď bílé jako sníh aneb nažloutlé, silně lesklé, tvrdosť = 3, hustota = 6·4. Anglesit jest síran olovnatý ($PbO.SO_3$). Nalézá se v průvodu leštěnce olověného na coucích, jmenovitě krásně na ostrovech Sardinii a Anglesea, odkud i jeho jméno.

9. *Anglesit*; spojka hranolu kosočtverečného s plochou spodovou a se střechany.

10. Spojka hranolu, střechanu a plochy podélné; jest kreslena v poloze vodorovné.

11. Spojka hranolu, dvou střechanů, jehlanu, plochy spodové a plochy podélné; v poloze vodorovné. Z ostrova Anglesea.

Mimetesit.

(Obr. 12.)

Mimetesit krytaluje se v soustavě klencové; krystaly bývají v druzách narostlé aneb paprskovitě rozložené; vynikají krásnou oranžovou barvou, mají však slabý lesk. Tvrdosť = 4, hustota 7·2.

Mimetesit jest arseničnan trojolovnatý s chloridem olovnatým; nalézá se velmi spoře ve vrchních patrách couků s rudami olověnými a jest vůbec nerostem vzácným. Hlavním nalezištěm jest Alston v Anglii a Nerčinsk v Sibiři.

12. *Mimetesit*; druza krystalů soudečkovitě zoblených; z Alston-Mooru v Anglii.

Zelenoba a hnědoba.

(Obr. 13.—15.)

Zelenoba a *hnědoba* slují v nerostopisech *pyromorfit*. Krystalují se v soustavě klencové; krystaly bývají narostlé aneb v druzy spojené; také bývají hroznovité a hrubé. Tvrdosť = 4, hustota = 6·9. Zelenoba má barvu nažloutle zelenou, hnědoba je šedohnědá; lesk jest mastný, třpytivý. Pyromorfit jest podstatně fosforečnan olovnatý s chloridem a fluoridem olovnatým. Nalézá se na ložištích rud olověných a to v hořejších patrách, avšak vždy jen spoře. V Čechách v Příbrami objevují se velmi krásné krystaly.

13. Hranol šesterečný s plochou spodovou, obyčejný tvar pyromorfitu.

14. Spojka jehlanu šesterečného s plochou spodovou.

15. Spojka hranolu šesterečného, jehlanu a plochy spodové.

Žlutoba.

(Obr. 16.)

Žlutoba čili Vulfenit krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly bývají obyčejně v druzách narostlé, méně hojné jsou kusy zrnité a celistvé. Tvrdosť = 3, hustota 6·9. Barva je nejobyčejněji červenavě žlutá, vryp bílý, lesk skoro diamantový.

Dle chemické povahy jest žlutoba podstatně molybdénan olovnatý ($PbO.MO_3$). Nejhojněji se nalézá v Korutanech a v Banátě.

16. *Žlutoba*; druza čtverečných tabulek na vápenci z Blíberku v Korutanech.

Červenoba.

(Obr. 17.)

Červenoba čili krokoit krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly jsou velmi vzácny, obyčejně vyskytují se kousky slohu roubíkovitého a vrstvičky na žilách křemenových v mastkové břidlici u Beresova v Sibiři.

Tvrdosť = 2·5, hustota = 6. Barva jest ohnivě červená. Dle součástek je červenoba chrómanem olovnatým ($PbO.CrO_3$).

Dosud se nalézá jen v Sibiři a v Brasilii.

17. *Červenoba* v křemenu a v mastku ze Sibiře.

Poznamenání. Běloba, anglesit, mimetesit, zelenoba, žlutoba a červenoba tvoří v přirozené soustavě nerostů zvláštní čeleď těživovců olověných čili olovců. Skoro všecky mají důležitosť jen vědeckou.

Cín.

(Obr. 18.—22.)

Cín jest těžký kov barvy bílé a silného lesku; taví se při 235° C., hustotu má 7·3 a tvrdosť stupně 2. Ohýbá-li se prut cínový, vydává zvláštní vrzavý zvuk, což má svůj původ ve krystalovitém složení částek; krystaly a to osmistěny jen zřídka se objevují. V pří-

rodě byl ryzí nalezen dosud jen v zlatém písku na Uralu a to v podobě malých zrn.

Cín patří mezi kovy zdraví lidskému neškodné, pročež se nádobí měděné a železné cínuje; z cínu samého dělají se také lžíce a nádoby. Nejhlavnější, ba téměř jediný nerost, z něhož se cín dobývá, jest ruda cínová.

Ruda cinová.

(Obr. 18.—22.)

Ruda cínová krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly a to obyčejně srostlice jsou velmi hojné, vzácnější jsou větší kusy zrnité aneb paprskovitě vláknité. Tvrdosť i hustota jest 7. Barva bývá obyčejně hnědá, lesk jest démantový, průsvitavosť malá; o sobě se netaví, aniž v kyselinách rozpouští, neboť jest sama povahy kyselé, totiž kyselina cíničitá. Nalézá se jen v některých zemích, hojněji ve zvláštní žule vtroušená a také v naplaveninách. Nejstarší báně, v nichž se cínovec dobývá, jsou v Kornvallu; velmi bohaté jsou též hory Krušné na české i na saské straně; též se nalézá ve Španělích, ve východní Indii a v Mexiku.

Mnohem vzácnější než cínovec jest *leštěnec cínový*, kterýžto jest sloučenina cínu, mědi a železa se sírou. Krystaluje se v krychlích. Dosud byl nalezen jen v Cinvaldě v Čechách a v Kornvallu.

18. *Cínovec;* druza čtverečných hranolů.
19. Srostlice cínovce z Krušných hor.
20. Spojka obou hranolů a obou jehlanů čtvercových v postavení vzájemně úhlopříčném s plochou spodovou.
21. Spojka hranolu čtverečného s jehlanem v postavení rovnoběžném.
22. *Ruda cínová* vláknitá čili cínovec dřevový z Kornvallu.

Zinek.

(Obr. 23.—27.)

Zinek jest kov modrobílý, silného avšak nestálého lesku, v teplotě obyčejné, pak opět v teplotě vyšší nežli 150° C. jest křehký, při teplotě 100—150° jest tažný a kujný.

Při teplotě, při kteréž se rozpouští, také již těká. V přírodě nenalézá se ryzí. Slouží ve fysice k zbuzování proudů elektrických a k rozkládání vody; ze zinku dělají se také vany, rakve, žlaby a slévají se rozličné slitiny. Soli zinečnaté jsou velmi jedovaty, nicméně jsou některé vydatnými léky.

Peřestek zinkový.

(Obr. 23.—24.)

Peřestek zinkový krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou velmi obecné a vynikají velikou štípatelností v šesti směrech, dle polohy ploch dvanáctistěnu. Kromě krystalů nalézají se spousty hrubé slohu vláknitého, zrnitého a skořepatého. Tvrdosť i hustota jsou skoro 4. Barva jest obyčejně hnědá do zelena, do žluta aneb do červena; lesk jest diamantový, průsvitavosť slabá. V ohni mění se jen málo; v kyselině dusičné se nerozpouští. Nalézá se obyčejně v sousedstvu leštěnce olověného; v Čechách zejména u Příbrami, u Stříbra, u Bleistadtu a j. V novější době slouží k dobývání zinku.

23. Spojka dvanáctistěnu kosočtverečného a osmistěnu, nejobyčejnější tvar peřestku zinkového.

Červená ruda zinková a *Franklinit* jsou dva vzácné, obyčejně společně se vyskytující nerosty v báních Novo Jerseyských v severní Americe. Prvnější je kysličník zinečnatý, částečně kysličníkem manganatým zbarvený; druhý obsahuje ještě také kysličník železnatý.

24. Krystaly (osmistěn) Franklinitu vrostlé v zrnitém kusu červené rudy zinkové; z Franklinu v sev. Americe.

Kalamin uhličitý.

(Obr. 25.—26.)

Kalamín uhličitý krystaluje se v soustavě klencové; krystaly jsou s klenci vápence, dolomitu a ocelku skoro rovnotvarné, bývají však velmi malé; hojnější jsou tvary ledvinité, kapalinové a kusy drobnozrné a celistvé. Tvrdosť = 5, hustota = 4·4. Barva jest obyčejné žlutá, do hněda neb do zelena; vryp jest bílý, lesk perleťový, průsvitavosť prostřední. Kalamín tento jest uhličitan zinečnatý a co takový šumí a rozpouští se v kyselinách. Nalézá se hlavně v Uhrách, v Korutanech, u Tarnovic v Slezsku a slouží k dobývání zinku a k dělání slitin.

25. Druza hráni na kalamínu celistvém z Altenberku u Cách.

26. Spojka klence s klencem tupějším v postavení úhlopříčném.

Kalamin křemičitý.

(Obr. 27.)

Kalamín křemičitý krystaluje se v polotvarých krystalech soustavy kosočtverečné; krystaly bývají velmi malé a všelijak v druzách skupeny; hojnější jsou kusy zrnité, celistvé a zemité. Krystaly mají tvrdosť 5, hustotu 3·4. Barva bývá vždy světlá, šedá, žlutá, načervenalá, nazelenalá aneb nahnědlá. Vryp jest bílý, lesk skoro diamantový. V kyselinách se zvolna rozkládá. Obsahuje kyselinu křemičitou, kysličník zinečnatý a vodu. Nalézá se na těchže místech jako kalamín uhličitý a jest rovněž tak užitečný.

27. *Kalamín křemičitý*; spojka kosočtverečná, polotvarná, z Altenberku u Cách.

Tab. XXI.

Greenokit.

(Obr. 1.)

Greenokit krystaluje se v polotvarných spojkách soustavy šesterečné. Krystaly vyskytují se jednotlivě narostlé; jsou žluté červené, lesku diamantového, tvrdostí a hustotou peřestku zinkovému podobné. Obsahují síru a kadmium.

Kadmium je kov zinku nejpodobnější, avšak dosud velmi vzácný; rovněž i greenokit patří k nerostopisným vzácnostem. Nalézá se u Bishoptonu ve Škotsku.

1. Spojka hemimorfická hranolu šesterečného s třemi jehlany a s plochou spodovou.

Vismut.

(Obr. 2.—6.)

Vismut je křehký kov barvy bílé načervenalé, nabíhá však velmi snadno jinými barvami. Tvrdosť je 2·5, hustota 9·8. Velmi snadno se roztápí, načež, když zvolna chladne, se krystaluje v klencích s plochami stupňovitě vyhloubenými. V přírodě nalézá se spoře a to hlavně ryzí, pak smíšen s kyzem spížovým a sloučen se sírou aneb s kyslíkem a s kyselinou křemičitou.

Vismut ryzí.

(Obr. 2.—4.)

Vismut ryzí krystaluje se v soustavě klencové; krystaly známe jen umělé; obyčejně se nalézá v drobtech vtroušených aneb srostlý s kyzy kobaltovými v tvarech jako pletených.

Slouží k dělání slitin snadno roztopitelných. Nalézá se v Krušných horách v Čechách, zvláště v Jachymově.

2. *Ryzí vismut* z Kornvallu.

3. Druza klenců vismutu, získaná tavením a nenáhlým ochlazením.

4. *Vismut* s kyzem kobaltovým z Jachymova.

Leštěnec vismutový.

(Obr. 5.)

Leštěnec vismutový krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly bývají outlé, narostlé; hojnější jsou kusy celistvé. Tyto nalézají se s rozličnými kyzy a s ryzím vismutem na coucích v rule a v žule, nikde však u velikém množství. Barva je šedá, tvrdosť = 2, hustota = 6·3. Obsahuje vismut a síru.

5. *Leštěnec vismutový* (bismuthin); druza jehlicovitých krystalů na křemenu z Krušných hor.

Ještě vzácnější nežli leštěnec vismutový jest tak zvaný **eulytin**, totiž sloučenina kysličníku vismutového s kyselinou křemičitou a fosforečnou; dosud byl jedině nalezen u Schneeberku v Sasích. Krystalky mají barvu žlutohnědou a silný lesk démantový.

6. Třikrátčtyřstěn, obyčejný tvar eulytinu ze Sas.

Uran.

(Obr. 7.—12.)

Uran je kov těžký, velmi tvrdý, na pohled železu podobný a velmi nesnadno roztopitelný. Hustota = 9; na jehlu magnetickou neúčinkuje. Nenalézá se v přírodě ryzí, nýbrž sloučen buď jen s kyslíkem aneb ještě s nějakou kyselinou. Soli jeho slouží k barvení skla a porculánu.

Ruda uranová.

(Obr. 7.)

Ruda uranová čili smolinec nachází se v tvarech hroznovitých a v kusech celistvých lomu lasturového; krystaly nejsou dosud známy, avšak některé kusy, ač dosud vzácné, zdají se slohem tabulkovitým ukazovati na tvar krychlový. Tvrdosť = 5·5, hustota = 6·4—7. Barva je namodrale černá aneb černá jako smůla s leskem kovovým neb mastným; vryp je černý. Dle chemické povahy jest kysličník uranato-uranitý s nepatrnými přimíšeninami olova, vismutu, železa, arsénu, vápna a kyseliny křemičité.

Nejhojněji se dosud nalézá v Jachymově, kdež z ní dělají krásnou žluť uranovou. Ve vlhku pokrývá se ruda uranová žlutě-zelenou hmotou, tak zvaným *okrem uranovým*.

Takových zelených, zemitých nerostů, vzniklých rozkladem rudy uranové, jest více, všecky jsou však až dosud vzácné a málo známé. Nejkrásnější ze všech jest **uranit** čili slída uranová.

Uranit krystaluje se v tabulkách soustavy čtverečné, bývá buď nažloutlý aneb jako tráva zelený a leskne se leskem perleťovým; světlejší odrůda obsahuje kysličník uranatý, vápenatý a kyselinu fosforečnou; temnější odrůda obsahuje místo kysličníku vápenatého kysličník měďnatý.

7. *Ruda uranová* hroznovitá, z Jachymova.

8. *Okr uranový* s bledším hydrátem uhličitanu uranatého; z Jachymova.

9. *Uranit;* bledší odrůda z Autunu ve Francii.

10. *Uranit*; temnější odrůda z Jachymova.

11. Spojka hranolu čtverečného s jehlanem čtverečným a s plochou spodovou.

12. Spojka jehlanu čtverečného s plochou spodovou.

Titan.

(Obr. 13.—21.)

Titan jest těžký, křehký, tvrdý a velmi nesnadno roztopitelný kov, barvy bílé skoro jako stříbro. Ryzí se nenalézá, nýbrž jen sloučen s kyslíkem, s vápníkem a se železem a i tyto sloučeniny jsou nerosty vzácnými. *Kyselina titaničitá* (TiO_2) jest proto velmi zajímavá, že se objevuje v trojích různých tvarech, z nichž každý jest nerostem o sobě; jest tudíž hmota trojtvarná.

Anatas.

(Obr. 13.—15.)

Anatasem sluje první tvar kyseliny titaničité; tento se krystaluje v soustavě čtverečné a to v ostrých jehlanech; krystaly bývají ojedinělé, narostlé. Tvrdosť = 6, hustota = 3·8. Barva je skořicová neb tmavě červená, vryp bílý, lesk skoro démantový neb kovový, průsvitavosť prostřední. V ohni o sobě aniž v kyselinách se nemění. Obsahuje něco přes 60% titanu a skoro 40% kyslíku. Nalézá se na hoře sv. Gotthardské a jinde v Alpách, pak v Brasilii.

Rutil.

(Obr. 16.—17.)

Rutilem sluje druhý tvar kyseliny titaničité; krystaluje se v tupějších jehlanech čtverečných a bývá často v podobě vláken v křemenu vrostlý. Tvrdosť i hustota jsou trochu větší nežli při anatasu; barva je hyacintová až i skoro černá, lesk kovový. V ohledu chemickém rovná se úplně anatasu.

Nalézá se jakožto přimíšenina kamení prahorního v Alpách, ve Francii a v Norsku, v Čechách v dioritu u Jachymova.

Brookit.

(Obr. 18.)

Brookitem sluje třetí tvar kyseliny titaničité; tento se krystaluje v soustavě kosočtverečné; krystaly bývají vrostlé v kamení prahorním, jsou hnědočervené, démantově neb kovově lesklé, průsvitavé, jako živec tvrdé a 4·1krát hustší vody. Hlavnější naleziště jsou: Snowdon ve Walesu, Oissans v Dauphinatě a hora sv. Gottharda.

Titanit.

(Obr. 19.—20.)

Titanit krystaluje se v soustavě klonotvarné, často v podobě srostlic; krystaly bývají vrostlé jako vedlejší součástky prahorního kamení, vyskytují se však také na rudných coucích, jako na př. u Arendalu. Tvrdosť = 5, hustota = 3·6. Barva je buď zelená aneb hnědá, lesk kovový neb démantový, průsvitavosť střední; dá se brousiti a jako drahý kámen leštiti. Obsahuje kyselinu titaničitou, kysličník vápenatý a kyselinu křemičitou.

Nejkrásnější hnědý titanit nalézá se na hoře sv.-Gotthardské.

Ilmenit.

(Obr. 21.)

Ilmenit krystaluje se v soustavě klencové, krystaly podobají se krystalům krevele a bývají vrostlé. Kromě toho nalézá se také v písku v podobě zrn. Tvrdosť = 5, hustota = 4·8. Barva je černá, vryp hnědý. Obsahuje kysličník železitý a kyselinu titaničitou. Hlavní naleziště jsou hory Ilmenské v Sibiři, v Čechách se vyskytuje u Malonic.

13. Jehlan čtverečný, obyčejný tvar anatasu.

14. *Anatas*, narostlé krystaly z hory sv. Gotthardské.

15. Spojka jehlanu čtverečného a plochy spodové, tvar anatasu z Oissansu ve Francii.

16. Spojka hranolu osmistěnného s jehlanem čtverečným, obyčejný tvar rutilu.

17. Srostlice tří jedinců předešlé spojky.

18. Spojka hranolu kosočtverečného s jehlanem kosočtverečným a s plochou příčnou, obyčejný tvar Brookitu.

19., 20. Spojky klonotvarné, nejobyčejnější tvar titanitu.

21. Spojka dvou klenců a plochy spodové, nejobyčejnější tvar ilmenitu.

Volfram.

(Obr. 22.—24.)

Volfram sluje také *šélem;* jest křehký, velmi nesnadno roztopitelný kov, železu na pohled podobný; hustota jeho obnáší 17·6. Ryzí se nenalézá; sloučeniny jeho vynikají velikou osoblivou váhou; kysličník volframu zastupuje v nich kyselinu.

Ruda volframová.

(Obr. 22.)

Ruda volframová čili volframit krystaluje se v tvarech soustavy klonotvarné; krystaly bývají veliké, v křemenu vrostlé; novější badatelé vysvětlují je jakožto spojky soustavy kosočtverečné. Kromě krystalů vyskytují se kusy deskovité a štípatelné. Tvrdosť = 5, hustota = 7·7. Barva je černá jako železo; lesk mastný. Dle chemické povahy jest podstatně volframan železnato-manganatý. V silném žáru taví se v ztrusku magnetickou, v kyselině solné se rozkládá. Jest skoro stálým průvodcem rudy cínové. V Čechách se nalézá jmenovitě v Slavkově a v Cinvaldu.

Šélit.

(Obr. 24.)

Šélit krystaluje se v soustavě čtverečné; krystaly bývají velmi veliké, narostlé, bílé neb nažloutlé, slabého lesku démantového; tvrdosť = 4, hustota = 6. Nalézá se na těchže místech jako ruda volframová.

22. Spojka klonotvarná, nejobyčejnější tvar rudy volframové.

24. *Šélit* čili volframan vápenatý v narostlých jehlanech čtverečných z Cinvaldu.

Tantal.

Tantal je velmi vzácný prvek, který dosud byl objeven v podobě černého těžkého prášku. Ryzí se nenalézá, nýbrž jen ve spojení s kyslíkem a s kysličníkem železnatým a manganatým; i tyto sloučeniny jsou vzácné.

Tantalit.

(Obr. 23.)

Tantalit krystaluje se v soustavě kosočtverečné. Krystaly bývají nezřetelné, s granátem a s jinými drahokameny v žule vrostlé.

Tvrdosť = 6, hustota skoro 8. Obsahuje podstatně kyselinu tantalovou, a některé jiné jí podobné kyseliny, kromě toho kysličník železnatý a manganatý. Nalézá se u Bodenmaisu v Bavořích, u Falunu ve Švédsku a v Čuchonsku.

23. *Tantalit* z Bodenmaisu v nejobyčejnějším tvaru.

Tab. XXII.

Molybdén.

(Obr. 1., 2.)

Molybdén jest těžký, tvrdý, kujný a nesnadno tavitelný kov, barvy bílé jako stříbro; ryzí se nenalézá nýbrž jen ve sloučení se sírou.

Leštěnec molybdénový.

(Obr. 1., 2.)

Leštěnec molybdénový krystaluje se v soustavě šesterečné; krystaly jsou velmi vzácné; hojnější jsou vrostlé kusy tabulkovité. Jest tak měkký, že píše. Hustota = 4·6. Barva jest světle šedá; lesk silně kovový. Jest sirník molybdénitý. Nalézá se skoro jen na nalezištích rudy cínové.

1. Leštěnec molybdénový na křemenu ze Slavkova.

2. Tabulka šesterečná; spojka hranolu šesterečného s plochou spodovou.

Chróm.

(Obr. 3., 4.)

Chróm jest křehký, tmavošedý, nesnadno tavitelný kov. Hustota jeho jest 7·3, ryzí se nenalézá, nýbrž sloučen s kyslíkem a železem; soli jeho vynikají veskměs překrásnými barvami.

Ruda chrómová.

(Obr. 3., 4.)

Ruda chrómová krystaluje se v soustavě krychlové; krystaly jsou velmi malé a vzácné; hojnější jsou hrubé kusy zrnité, obyčejně v hadci uložené. Tvrdosť je 5., hustota 4·5. Barva jest černá jako železo, lesk mastný. Obsahuje kysličník železitý, hlinitý, hořečnatý a kyselinu chrómovou. Nejhojněji se nalézá v Štýrsku.

Ruda chrómová pokrývá se často modrozeleným chrómovým okrem.

3. *Okr chrómový* na rudě chrómové z Baltimore, v sev. Americe.

4. Osmistěn, nejobyčejnější tvar rudy chrómové.

Antimón.

(Obr. 5.—10.)

Antimón jest kov křehký, barvy bílé, trochu nažloutlé, snadno roztopitelný a spalitelný. Hustota jeho je 8·6. Nalézá se ryzí, někdy i vyhráněný a to v soustavě klencové; hojnější jsou sloučeniny jeho buď se sírou, aneb s některými kovy, v kterémžto případě sám síru zastupuje. Hoří-li, vydává husté, bílé, nepáchnoucí dýmy. Sloučeniny jeho vynikají silnou léčivou mocí.

Antimón ryzí.

(Obr. 5.)

Antimón ryzí krystaluje se v klencích; hojnější jsou kusy dle ploch klencových štípatelné. Tvrdosť jest 3, hustota 6·7. Jest čistý kov s nepatrným množstvím arsénu, stříbra, železa, místy i zlata. Nalézá se skrovně na Harcu, v Příbrami v Čechách a Alemontu ve Francii. Velmi důležité upotřebení antimónu jest k dělání slitiny tak zvané *literniny*, ze kteréž se lijí písmenky knihtiskařské.

Leštěnec antimónový.

(Obr. 6.—8.)

Leštěnec antimónový krystaluje se v krystalech kosočtverečných; krystaly bývají velmi dlouhé, jehlicovité; hojnější jsou kusy vláknité. Tvrdosť rovná se 2, hustota 4·7; barva je šedá, někdy namodralá, lesk velmi silný; snadno se roztápí a hoří modravým plamenem.

Leštěnec antimónový jest jedinou rudou, z kteréž se antimon u větší míře dobývá; nalézá se na mnohých místech; v Čechách u Příbrami, hlavně však v Milešově u Krásné Hory.

Peřestek antimónový.

(Obr. 9.)

Peřestek antimónový krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly bývají velmi outlé, skoro jako nitka tenké a ohebné. Tvrdosť jest velmi malá, hustota 4·5; barva je tmavě červená. Nalézá se v Uhrách, na Harcu a jako vzácnosť také v Příbrami.

Senarmontit.

(Obr. 10.)

Senarmontit krystaluje se v soustavě krychlové. Tvrdosť je 2·5 hustota 5·3. Barva je bílá, lesk silný démantový. Dle chemické povahy jest pouhým kysličníkem antimonovým a nalézá se dosud jen u Constantine v Alžírsku.

Kysličník antimónový vyskytuje se také v tvarech kosočtverečných; v ostatních vlastnostech rovná se senarmontitu. Naleziště jeho je Příbram v Čechách a Freiberk v Sasích; všude však jest vzácností.

5. Spojka klence a hranolu šesterečného; obyčejný tvar ryzího antimónu.

6. Spojka hranolu kosočtverečného, dvou jehlanů kosočtverečných a plochy příčné.

7. *Leštěnec antimónový* v krystalech zprohybaných a rýhovaných z Harcu.

8. *Leštěnec antimónový* vláknitý z Milešova v Čechách.

9. *Peřestek antimónový*, paprskovitý na křemenu z Bräunsdorfu v Sasích.

10. *Senarmontit*; druza osmistěnů z Constantine.

Arsén.

(Obr. 11.—20.)

Arsén jest prvek, který stojí na rozhraní prvků kovových a nekovových; obyčejně bývá připočtěn kovům křehkým. Barva jeho jest na čerstvém lomu šedá s leskem kovovým avšak nestálým; tvrdosť = 3·5, hustota 5·8.

Horkem snadno těká a na žhavém uhlí vydává hustý jedovatý dým, kterýž pronikavě zapáchá po česneku. Tento zápach jest nejvýznamnějším znakem všech nerostů arsén obsahujících.

Arsén nalézá se v přírodě ryzí i sloučený s kyslíkem, se sírou a s mnohými těžkými kovy, v kterémžto případě sám síru zastupuje.

Všecky sloučeniny arsénu jsou velmi kruté jedy.

Arsén ryzí čili otrušík krystaluje se v klencích; krystaly jsou vzácné, nezřetelné; hojnější jsou kusy v tvarech ledvinitých slohu skořepinatého a zrnitého. Nabíhá barvami do černa; šedá kovová barva objevuje se jen na čerstvém lomu.

Nalézá se na coucích ve společnosti rozličných kyzů a peřestků; v Čechách hlavně v Jachymově.

Kamenka. (Auripigment.)

(Obr. 12.—14.)

Kamenka krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly bývají malé, narostlé; hojnější jsou kousky vrostlé slohu vláknitého. Jest velmi měkká a 3·5krát hustší nežli voda. Barva je žlutá jako citrón aneb bledě oranžová, lesk hedbávný. V žáru těká a hoří; jest sirník arsénový ($As\ S_3$). Nalézá se u Bánské Bystřice, v Kapníku a j. a slouží jakožto barva olejová.

Zarnek. (Realgar.)

(Obr. 15., 16.)

Zarnek krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly jsou obyčejné; kromě nich vyskytuje se

vtroušený a v podobě jíní na skulinách některých dolomitů a vápenců. Tvrdost i hutnost jsou tytéž jako kamenky, barva je však červená jako záře; vryp jest oranžový. Na žhavém uhlu taví se a hoří bělavým plamenem; jest sirník arséničitý (AsS_2).

Nalézá se v Kapníku a j., před lety též v Jachymově; slouží k dělání bílého bengalského ohně.

Kyz arsénový.

(Obr. 17.)

Kyz arsénový čili arsénovec neb otrušec krystaluje se v soustavě kosočtverečné; krystaly jsou velmi obecné a kromě nich nalézají se kusy celistvé a zrnité. Tvrdosť = 5·5, hustota = 6·1. Barva je bílá skoro jako stříbro, lesk kovový málo stálý, ztrácí se, poněvadž nerost do šeda nabíhá. Obsahuje 47% arsénu, 33% železa a 20% síry, místy i někdy stříbro. Na žhavém uhlu vydává arsénové dýmy a zůstavuje zrno slabě magnetické.

Nalézá se v horách Krušných a Krkonošských v Čechách a v jiných četných báních. Slouží k dobývání kyseliny arsénové.

Kromě tohoto kyzu arsénového vyskytuje se, ač spořeji, ještě jeden kyz arsén obsahující, a to ve sloučení se železem jakožto arsénid železičitý ($FeAs_2$); dobývá se nejhojněji u Reichensteinu ve Slezsku a ve Sladminku v Korutanech. V mineralogických knihách sluje *Löllingit.*

Kyselina arsénová.

(Obr. 18.)

Kyselina arsénová (AsO_3) krystaluje se v osmistěnech aneb čtyřstěnech, s plochami často vyhloubenými; hojněji objevuje se v podobě šedobílého prášku na kyzech, obsahujících arsén; také se dobývá zúmyslně a podobá se ve větších kusech celistvých slabě průsvitavé, bělavé sklovině. Tato kyselina snadno se rozpouštějící jest nejzáhubnějším nerostným jedem a sluje obyčejně *utrýchem* neb bílým arsénikem. Potřebuje se jí v hutích sklářských, k dělání barev; také se brává k otravování škodných zvířat, což z rozličných příčin není vhodné.

Nalézá se skoro ve všech báních, kde se dobývají nerosty arsénové.

Farmakolith.

(Obr. 19.—20.)

Farmakolith krystaluje se v soustavě klonotvarné; krystaly bývají velmi outlé, jehlicovité a paprskovitě narostlé; také v podobě jíní a prásku se vyskytuje. Barva je bílá jak sníh, často však bývá erythrinem do růžova zabarvena. Jest hydrát arséničnanu vápenatého; na uhlí vydává dýmy arsénové.

Nalézá se v Jachymově, na Harcu a j., obyčejně v nejkrásnějších druzách na stěnách starých štol, když hornina vápenec a kyzy arsénové obsahuje.

11. *Arsén ryzí* skořepinatý z Andreasberku na Harcu.
12. *Kamenka* vláknitá z Kapníku.
13. Krystal kamenky; spojka hranolu kosočtverečného se střechanem a s plochou podélnou.
14. *Zarnek* z Kapníku.
15. Krystal zarneku; spojka klonotvarná.
16. Druza zarneku na slínu z Kapníku.
17. Druza kyzu arsénového z Freiberku v Sasích.
18. *Kyselina arsénová*, v osmistěnech a v čtyrstěnech na stvrdlé hlíně z huti arsénové.
19. Nejobyčejnější tvar *farmakolithu;* spojka klonotvarná.
20. Paprskovitý *farmakolith*, do růžova zabarvený erythrinem; z Jachymova.



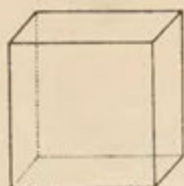
Rejstřík.

Přehled obsahu.



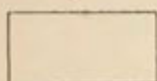
A.


1


2

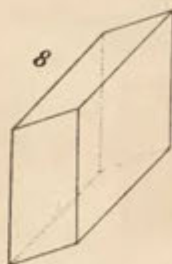

3

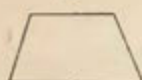

4

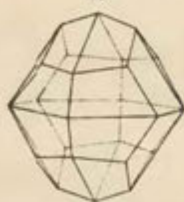

5


6

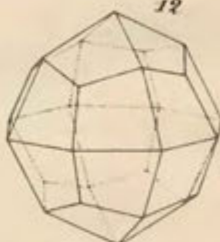

7


8


9


10


11


12

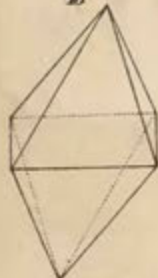

13


14

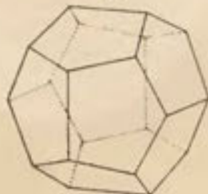

15

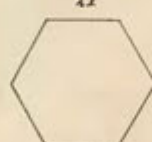

16

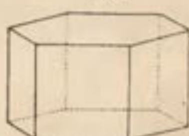

17


18

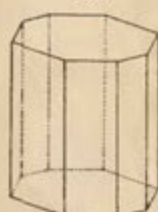

19


20


21


22


23


24

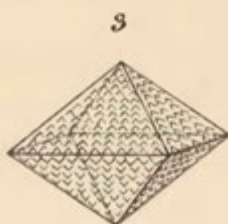

25

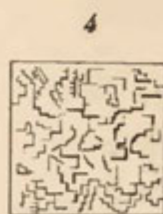

26

B


1

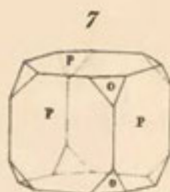

2


3

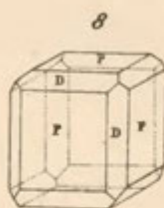

4


5


6



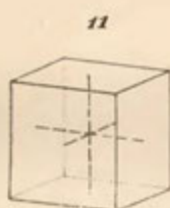
7

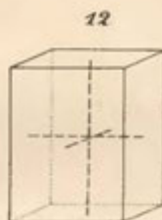


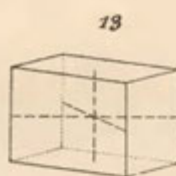
8


9


10


11

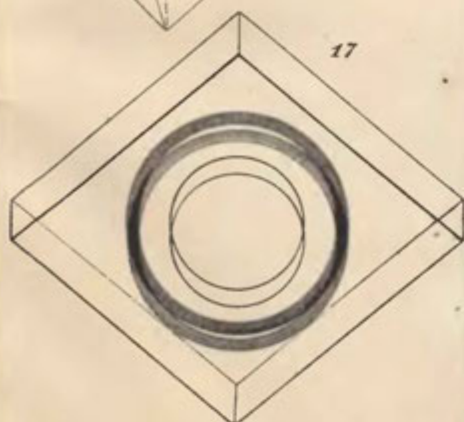

12

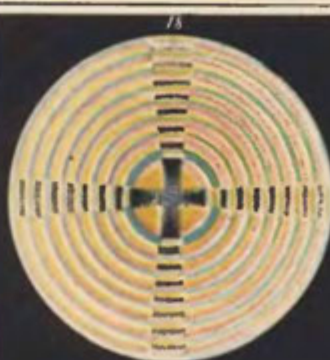

13


14

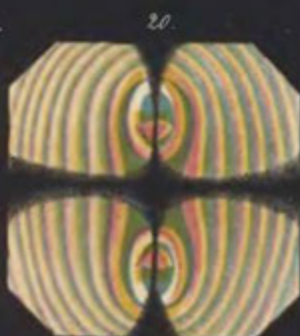

15


16

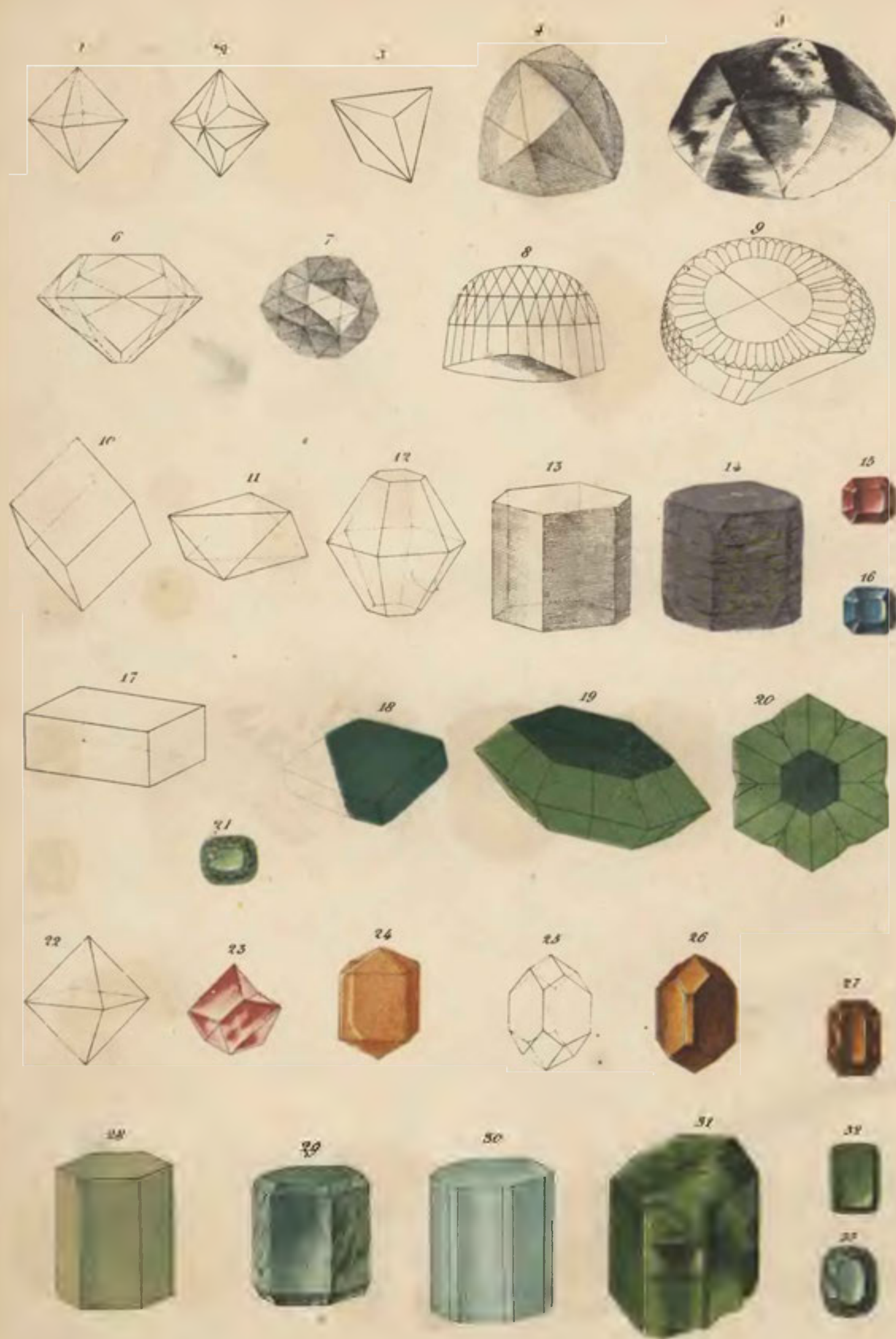

17

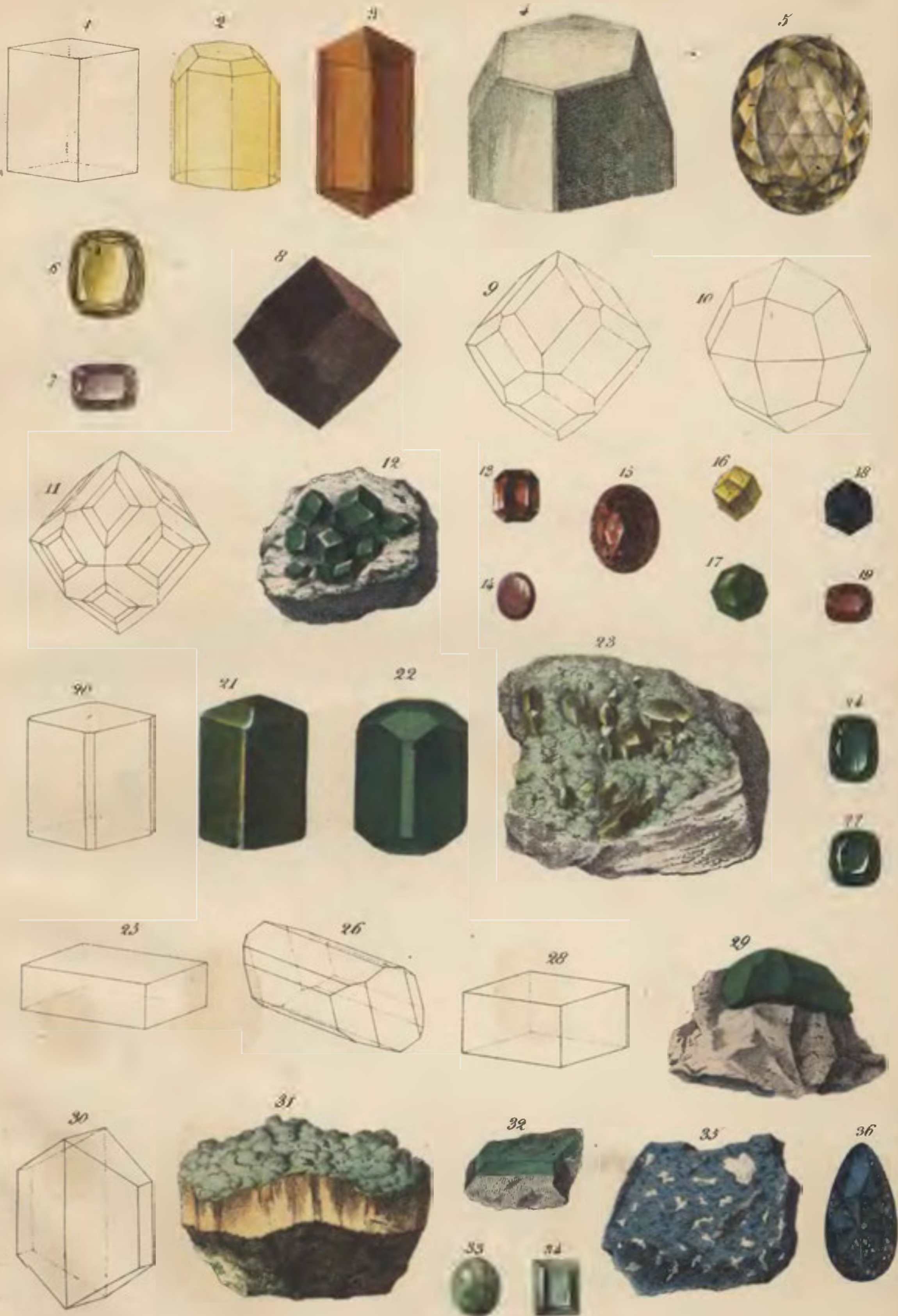

18


19


20


21


1
2
3
4
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

III.




1
2
5
3
4
8
7
9
11
6
10
13
12
14
15
16
20
19
17
18

V.




1


2


3


4

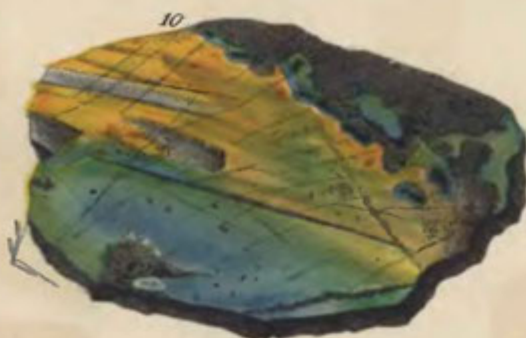

5

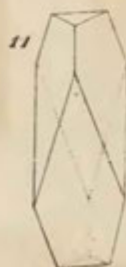

6


7


8


9


10


11


12


13


14


15


16


17


1


2


3


4


6


5


7


8


9

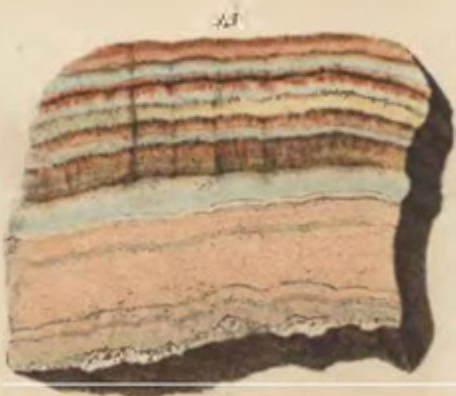

10


11


12


13


14


15


17


16


18

1



2



3



4



5



6



7



8



9

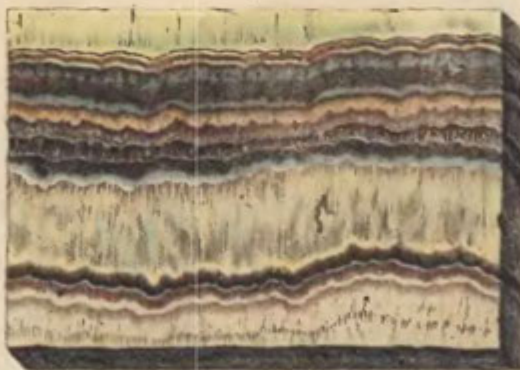


Л

1



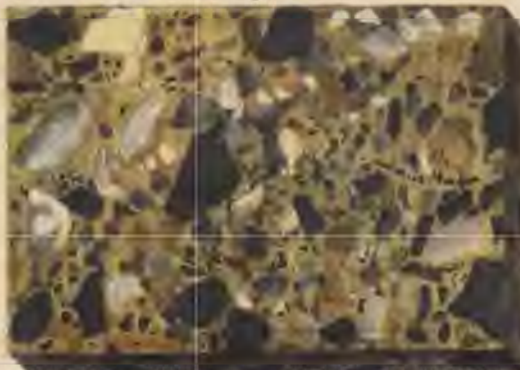
2



3



4



5



6



7



8



1

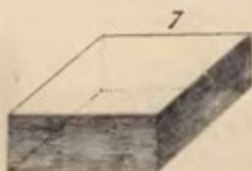

2

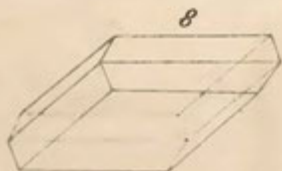

3


4


5

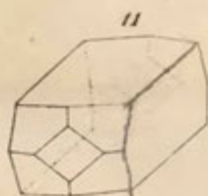

6

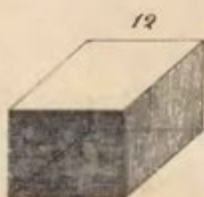

7


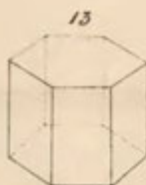
8


9

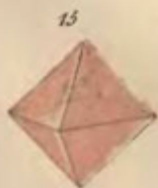

10


11


12


13


14

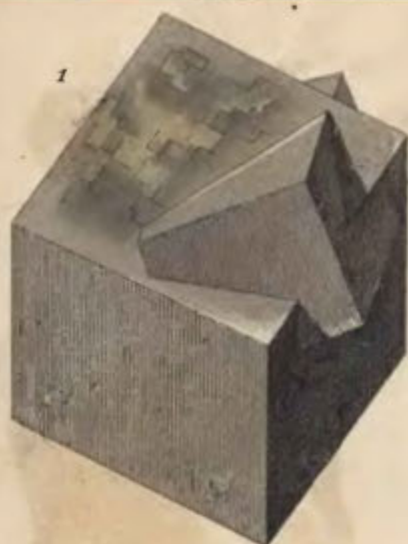

15


16


17


18
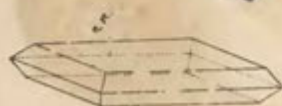

XI.





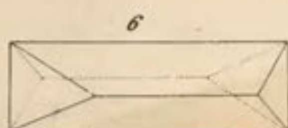


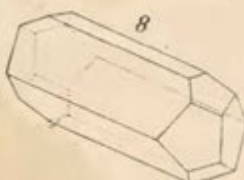










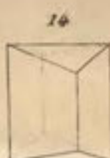






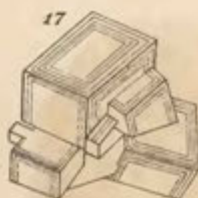






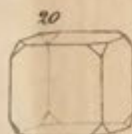























1


2

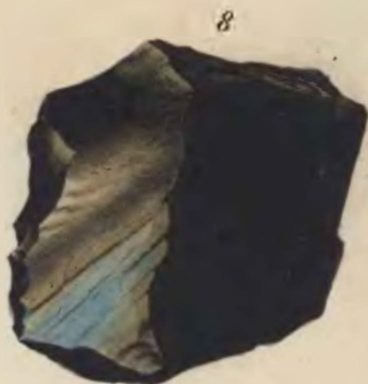

3


4

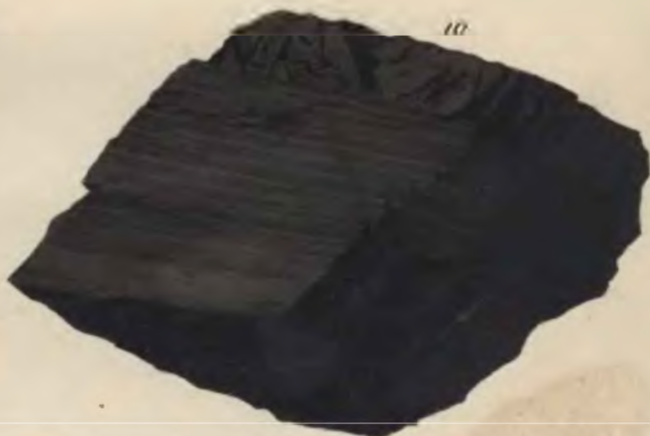

5


6


7


8

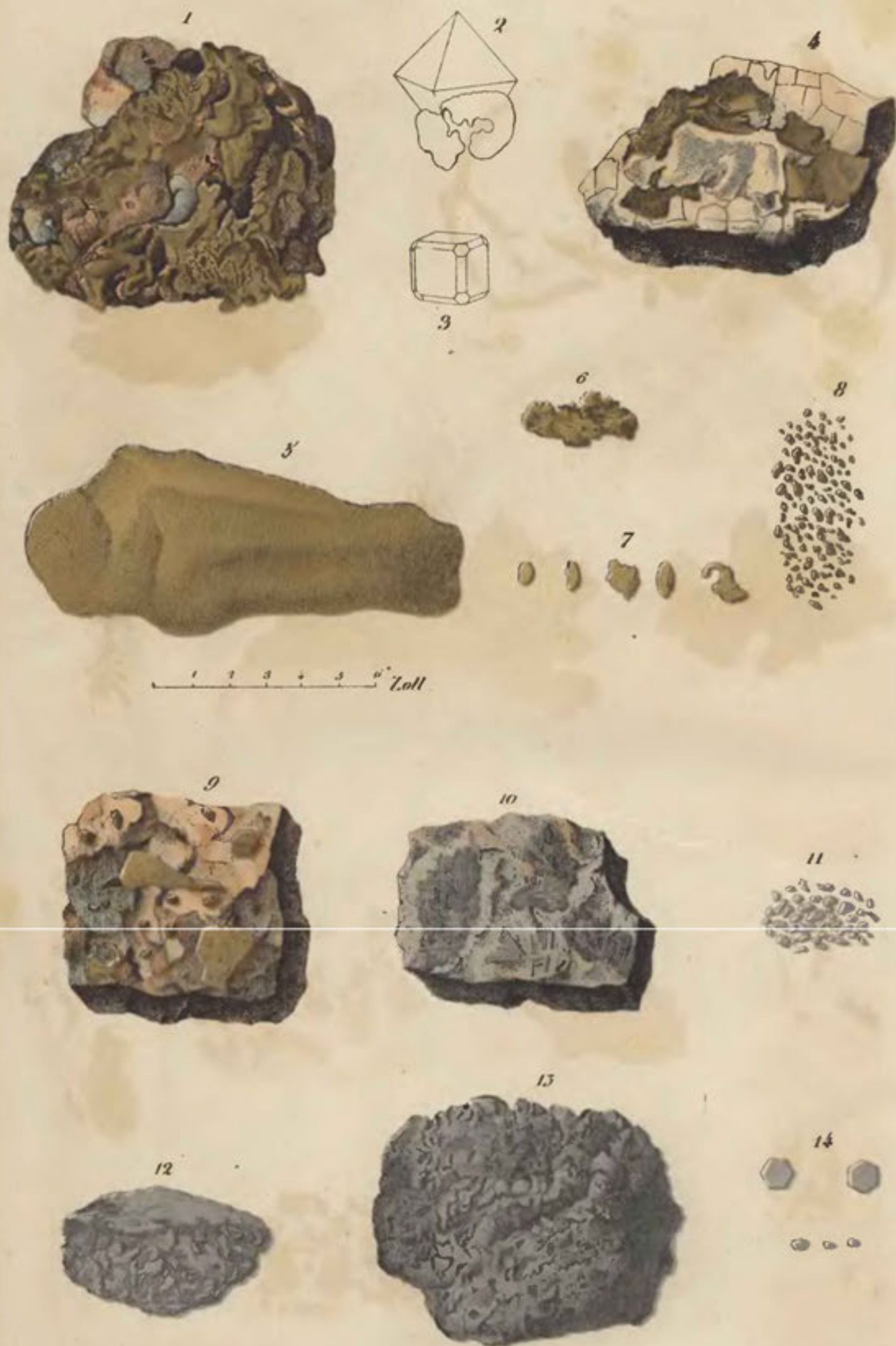

9

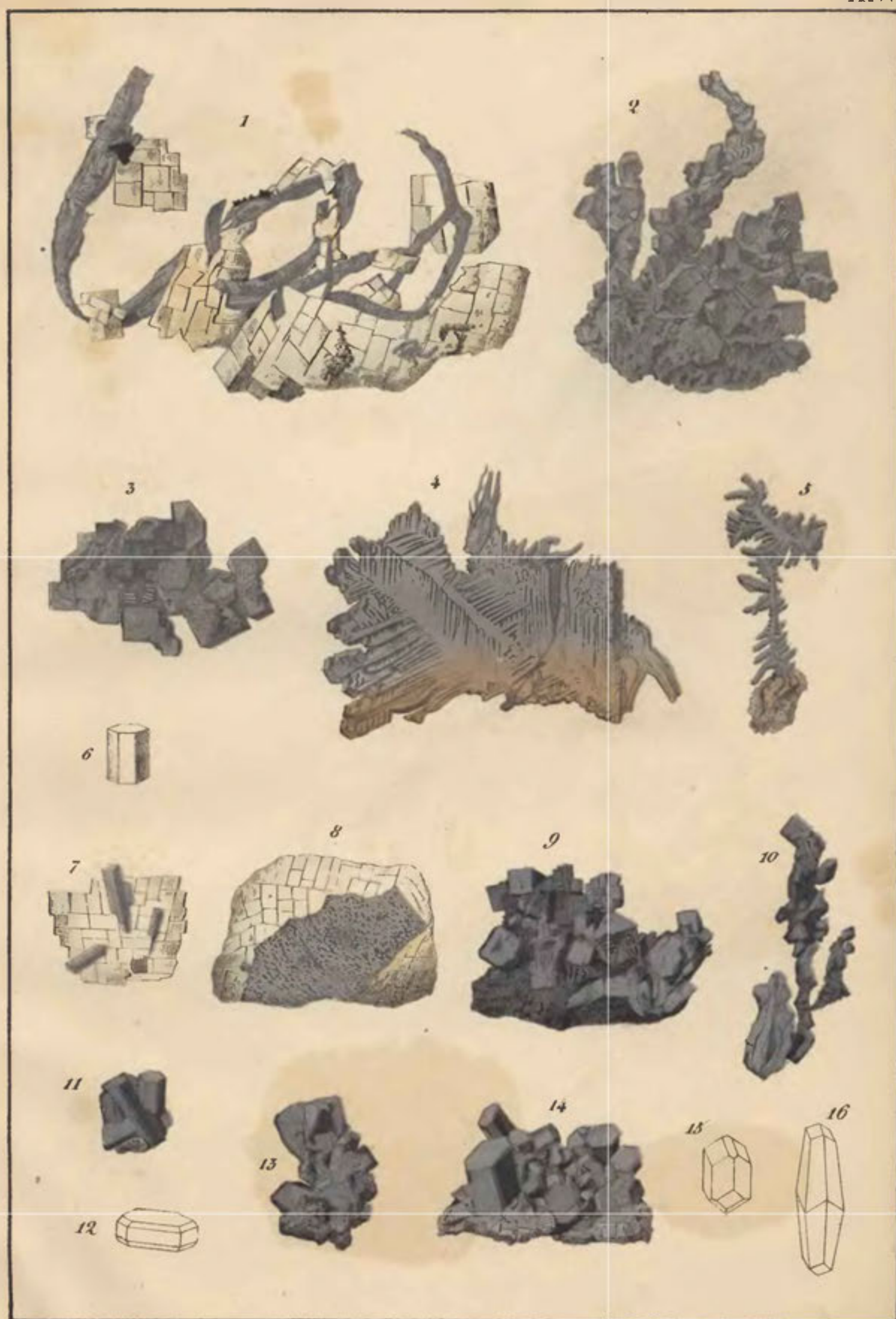

10


11


12


13


1
2
4
3
6
8
5
7
1 2 3 4 5 6" Zoll
9
10
11
13
14
12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16























1
2
3
4
5
6
7
9
8
10
11
12
13
14
15
16
17
19
18
20
21
22
23

XVII













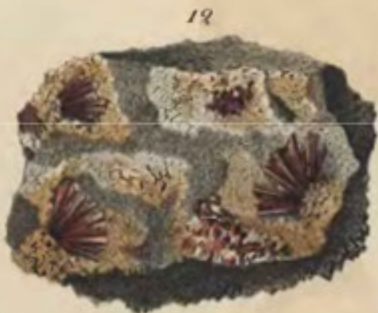














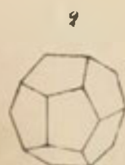


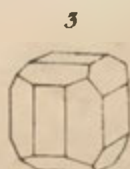







1


2


3


4

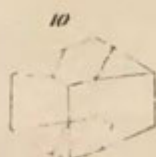

5


6


7


8


9

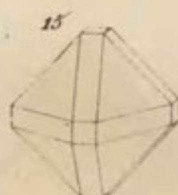

10


11

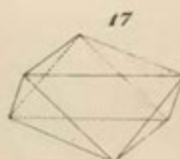

12

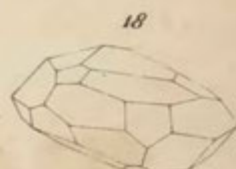

13


14


15


16


17


18


19


20


21


22


23

XLV.

































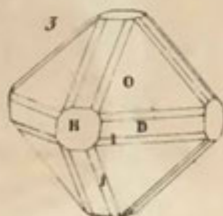
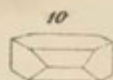






IX.









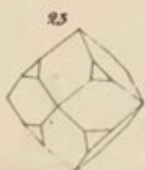


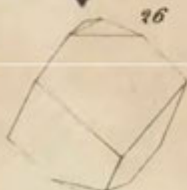















1


2


3


4


5


6


7


8

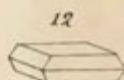

9


11


13

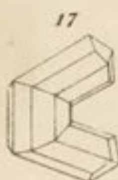

14


10


12


15


16


17


18


19


20

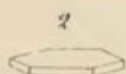

21


22


23


24


1


2


3


4


5


7


8


9

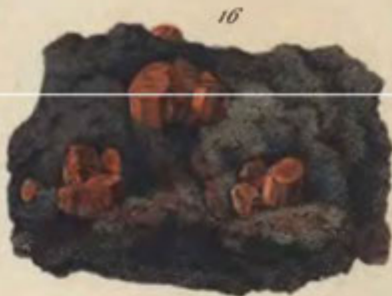

6


10

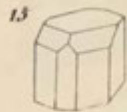

11


12


13


16


14


15


17


18


19


20